

# 유동성공급자 간 차이에 관한 실증분석 - 한국 주식워런트증권 시장의 경우\*

최 혁(서울대학교)\*\*

우 민 철(서울대학교)

## < 요약 >

본 연구는 2005년 12월 1일 시장개설 이후 급성장하고 있는 한국 주식워런트증권시장(Equity linked warrant)을 대상으로 시장조성자 기능을 하고 있는 유동성공급자(Liquidity Provider)간에 몇가지 방법으로 측정된 유동성 공급지표에 차이가 있는지를 분석하였다.

연구자료는 2005년 12월 1일부터 2007년 5월 10일까지 한국증권선물거래소에 상장된 주가지수 워런트와 개별주식 워런트의 매매장과 호가장을 이용하였다. 유동성 공급지표로 뉴욕증권 거래소에서 스페셜리스트의 유동성을 평가하는 지표와 기존연구에서 사용된 유동성 변수들을 이용하였다. 또한 감독기관에서 유동성공급자에 대한 감시기준과 더불어 매도 최우선호가와 매수 최우선호가 중 어느 것 하나가 부족한 상황을 호가공백이라는 개념으로 정의하여 유동성공급자간 차이여부를 분석하였다.

본 연구의 주된 결과는 워런트의 유동성에 영향을 주는 시장위험, 기업고유의 위험 및 옵션적 특성, 제도적 특성을 통제하더라도 유동성공급자들이 유동성에 통계적으로 유의한 영향을 미치고 있으며, 이러한 영향력은 유동성공급자간에 유의적인 차이를 보였다. 또한, 유동성공급자간의 차이는 워런트의 종류나 기초자산 종류 및 특성을 고려하더라도 사라지지 않는 체계적인 차이라는 것을 확인하였다.

본 연구의 의의는 저유동성종목에 대한 보완책인 유동성공급자제도가 제도의 도입취지에 걸맞게 유동성에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 보여주는 중요한 결과라고 하겠다. 하지만, 유동성공급자의 영향력에 유의적인 차이가 존재하고 있어, 투자 및 연구시에 고려해야 할 중요한 통제변수가 될 것이다. 나아가 제도적 측면에서도 이들에 대한 주기적, 체계적 관리 시스템을 마련해야 할 필요성이 있다.

핵심 단어 : 유동성공급자, 워런트(Equity linked Warrant), 시장조성(market making), 유동성공급지표

\* 본 논문을 위해서 유익한 조언을 해주신 윤계섭 교수님, 고봉찬 교수님, 조성욱 교수님, 채준 교수님, 서울대학교 경영대학 재무관리 Workshop 참가자들과 양철원 박사, 윤선홍 박사과정에 감사드립니다.

\*\* 연락담당 저자. 주소 : 서울시 관악구 신림9동 산56-1 서울대학교 경영대학 59동 701호, 151-914 ; E-mail: hchoe@snu.ac.kr ; Tel: 02)880-8257; Fax: 02)876-8411.

# 1. 서론

특정 대상물을 사전에 정한 미래의 시기에 미리 정한 가격으로 사거나 팔 수 있는 권리를 갖는 주식워런트증권(이하 워런트)시장은 2005년 12월 1일에 개설되었다. 세계 5위의 주가지수선물시장이나 세계 1위인 주가지수 옵션시장도 시장활성화까지 3, 4년이 걸렸지만, 워런트시장은 2년도 지나지 않은 2007년 10월말 현재 홍콩, 독일 그리고 이탈리아에 이어 세계 4위(증권선물거래소 보도자료(2007.11.30))의 워런트시장으로 성장했다. 워런트시장은 이러한 성공과 더불어 시장구조의 변화라는 세계적 추세를 연구하기에 중요한 자료가 되고 있다. 최근 세계의 주요 거래소들은 저유동성종목이라는 공통된 문제에 직면해 있다. 유럽의 주문주도형시장(order-driven market) 체계 하에서는 유동성이 낮아 투자자들이 매수를 꺼리며, 그 결과 다시 유동성이 악화되는 문제를 해결하기 위해서 유동성공급자 제도를 도입하였다. 유동성 공급자들은 저유동성종목에 호가를 제시함으로써 안정적인 가격형성을 도와주고 있다. 미국과 같은 호가주도형(quote-driven market)시장은 시장조성자만으로는 저유동성종목 문제해결이 어려워 전자지정가주문장 제도를 도입하고 있다.

우리나라도 저유동성종목에 대한 문제를 해결하기 위해 주식시장의 저유동성종목과 선물시장의 신상품, 그리고 워런트에 대해 유동성공급자(이하 LP)를 도입할 수 있도록 제도를 마련하였다. 제도적인 취지와 달리 LP 도입현황은 큰 차이를 보이고 있다. 주식의 경우는 저유동성종목에 한정하여 상장사에 도입 여부에 대한 결정권을 주었기 때문에 2008년 2월 현재 3개 증권회사만이 참여하고 있다. 선물의 경우는 증권회사의 참여는 전무하며, 선물회사 8개만이 참여하고 있다. 이에 반해 워런트는 LP 지정을 상장요건으로 의무화하고 있어서 전 종목에 걸쳐 지정, 운영되고 있다. LP가 지정된 종목 현황을 살펴보면, 주식의 경우 18개 종목이며 선물의 경우 최근 도입된 10년 국채선물이 유일하다. 반면, 워런트는 저자의 연구 기간에 포함된 기간에만 70개의 기초자산에 대해 발행된 3,946 종목에 LP가 지정되어 있어 한국워런트 시장이 유동성공급자가 도입된 새로운 시장구조(Hybrid market)에 대한 연구로 적합하다.

우리나라보다 먼저 LP 제도를 도입한 시장들을 대상으로 도입효과에 대한 연구를 보면, Deutsche Börse를 대상으로 Kehr, Krahn, and Theissen(2001, JFI)의 연구와 Euro-next Paris 대상으로 한 Mann, Venkataraman, and Waisburd(2002, working)의 연구, 그리고 Stockholm Stock Exchange에 대한 Anand, Tanggaard, and Weaver(2003, working)가 있다. 이들 연구들의 공통된 결론은 LP 제도 도입 이후 저유동성종목의 유동성이 증대

되었다는 것이다. 우리나라의 경우 보고된 연구결과는 없지만, 한국증권선물거래소가 LP 제도를 도입한 주식의 18 개 저유동성종목을 대상으로 2007 년 자료를 기초로 분석한 보도자료가 있다. 이에 따르면, LP 제도 도입 전과 비교했을 때 유동성 지표가 개선 되었다는 결과를 제시하고 있다. 하지만, LP 들의 유동성 공급능력에 차이가 존재하는지 여부에 대한 연구는 전무한 실정이다. 만약 유동성에 영향을 미치는 요소들을 통제하고도 LP 들이 유동성에 미치는 영향에 차이가 존재한다면, 투자자들은 투자사결정에 있어 기초자산의 종류나 옵션적 특성 이외에 유동성공급 담당이 누구인지를 고려해야 할 것이다. 또한 혼합형 시장의 미시구조 연구에 있어서도 LP 의 영향을 통제하지 않으면 연구결과에 다소간에 차이를 가져올 수 있을 것이다.

시장구조가 상이한 호가주도형 시장의 경우 시장조성자간에 차이가 존재한다는 연구결과가 있다. 먼저 Cao, Choe and Hatheway(1997)는 스페셜리스트(Specialist)의 성과평가 및 비교에 대한 연구를 통해 주식고유의 특성을 통제한 후에도 스페셜리스트의 거래비용에 유의적인 차이가 존재하고, 이러한 차이는 뉴욕증권거래소의 스페셜리스트들의 효율성이나 수익성의 차이에서 기인한다고 제시하였다. Corwin(1999)은 유사한 연구를 통해 스페셜리스트의 스프레드와 시장심도에 차이가 있으며, 이들이 거래비용, 유동성 및 증권가격의 변동성에 영향을 주고 있음을 보여주었다. 또한 Mayhew(2002)는 스프레드에 영향 미치는 요소를 통제한 후에도 지정스폰서(Designated Primary Marketmaker)가 유동성에 미치는 영향력에 차이가 존재함을 보여주었다.

본 연구는 유동성공급자 제도를 도입한 혼합형 시장체제하에서 유동성에 영향을 미치는 요소들을 통제하고도 LP 가 시장의 유동성에 유의적인 영향을 미치는지 여부를 분석하고자 한다. 또한 LP 의 영향력이 존재한다면, 이러한 영향력이 LP 간에 유의적인 차이가 존재하는지를 여러 가지 유동성 공급지표를 이용하여 분석하기로 한다. 본 연구를 위해 한국증권선물거래소에 상장된 워런트 중에서 시장 개설일인 2005 년 12 월 1 일부터 2007 년 5 월 10 일까지(358 매매일)까지의 기간에 상장된 워런트 만을 연구대상으로 하였다. 기초자산의 종류에 따라 개별주식워런트(이하 주식워런트), 주가지수워런트(이하 지수워런트) 그리고 바스켓워런트로 구분되는데, 이 중에서 상장종목수가 8 종목에 불과한 바스켓워런트는 제외하였다.

유동성에 대한 LP 의 영향력과 LP 간 차이여부를 분석하기 위해 이용한 유동성 공급지표는 다음과 같다. 먼저, 뉴욕증권거래소에서 스페셜리스트를 평가하는 항목들로 언급된 스프레드(Quotation Spreads), 시장심도(Market Depth), 그리고 안정성

(Stabilization)를 이용하였다. 두번째로 기존연구에서 사용된 유동성 측정치 중에서 Brennan & Subrahmanyam(1995)이 유동성 측정의 중요한 요인으로 언급한 거래량, Panayides(2007)의 호가기여도, Corwin(2004)의 최초체결시간(average opening delay)을 이용하였다. 세번째로 우리나라 증권감독기관에서 LP 들이 원활한 유동성공급과 안정된 가격 형성에 기여하는지를 감시하기 위해 설정한 기준을 이용하였다. 추가로 매도최우선호가와 매수최우선호가 중 어느 한쪽이 없는 경우를 호가공백이라고 정의하고, 이러한 호가 공백을 유동성 지표로 설정하여 LP 간 차이여부를 분석하였다.

본 연구의 주요 결과는 다음과 같다. 첫째, 지수워런트의 유동성에 영향을 미치는 요소들을 통제한 후에도 LP 의 존재가 유동성에 영향을 미치며, 이러한 영향력은 LP 간에 유의적인 차이를 보였다. 둘째, 주식워런트를 대상으로 기초자산에 대한 기업고유의 특성까지 통제한 후에도 LP 의 유동성에 대한 영향이 존재하며, 이러한 영향력은 LP 간에 유의적인 차이를 보였다. 마지막으로 유동성 공급지표에 대한 LP 간의 차이는 워런트의 종류나 기초자산의 종류 및 특성을 고려하더라도 사라지지 않는 체계적인 차이라는 것이다.

이러한 결과는 저유동성종목의 보완책인 LP 의 존재가 제도의 도입취지에 걸맞게 유동성에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 보여주는 중요한 결과라 할 것이다. 그러나, 이러한 LP 의 영향력에 유의적인 차이가 존재함으로써 투자자 입장에서는 최적포트폴리오 구성을 위한 투자 의사결정에 있어 고려해야 할 필수요소이며, 시장 미시구조에 대한 연구자 입장에서 LP 는 정확한 분석을 위해 고려해야 할 통제변수임을 확인하였다. 나아가 제도적인 측면에서 LP 간 유동성 제공능력의 차이는 가격 및 거래량에 대한 차별적인 영향을 가져오기 때문에 뉴욕증권거래소, 독일거래소, 유로넥스트 그리고 홍콩거래소처럼 LP 에 대한 실시간 모니터링과 주기적 평가체계를 필요로 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제 2 장에서는 신규시장인 워런트의 개념과 매매제도를 약술하고 데이터 및 연구방법을 설명한다. 제 3 장에서는 주가지수 워런트를 대상으로 LP 간 유동성 공급지표의 차이연구에 대한 실증결과를 제시하며, 제 4 장에서는 개별주식 워런트를 대상으로 한 실증결과를 제시한다. 제 5 장에서는 두 종류의 워런트 내에서 유동성공급지표 값에 차이가 존재하는지를 비교하고, LP 간 유동성 공급지표의 차이가 워런트 종류나 특성에 의한 결과인가 아니면, 체계적인 차이에 의한 결과인가에 대한 분석을 제시한다. 제 6 장은 본 연구의 결과와 중요 시사점을 정리한다.

## 2. 연구 자료 및 변수의 정의

### 2.1 주식워런트증권(ELW, Equity linked Warrant)

#### 1) 주식워런트증권의 개념

워런트라는 용어는 신주인수권부사채(Bond with Warrant) 발행시 채권자에게 발행회사의 주식을 인수할 권리를 부여한 증서를 분리해서 매매할 수 있도록 2000년 7월에 개설한 신주인수권증권(company warrant)시장에서 처음 사용하였다. 신주인수권증권의 보유자가 권리를 행사할 경우 상장사는 신주(new stock)를 발행하여 지급하게 된다. 주식워런트증권은 주식발행회사 즉, 상장사 이외의 제 3의 금융기관이 발행하는데, 우리나라의 경우 증권회사가 자신이 보유한 기초자산을 대상으로 일반투자자를 대상으로 발행한다. 권리를 행사할 경우 상장사가 아닌 증권회사가 보유주식(old stock) 또는 시장에서 매입하여 지급하기 때문에 신주발행이 불필요하며, 현금결제의 경우 결제가격과 행사가격의 차이를 현금으로 지급하기 때문에 주식워런트증권의 발행과 결제는 상장사와는 무관한 것이다. 이하 본문에 제시된 워런트는 신주인수권증권이 아닌 주식워런트증권을 말한다.

워런트의 정의는 특정기간에 미리 정해진 가격으로 특정회사 주식을 사전에 약정된 수량만큼 사거나 팔 수 있는 권리가 부여된 증권이다. 이는 특정대상물을 사전에 정한 미래의 시기에 미리 정한 가격으로 사거나 팔 수 있는 권리라는 주식옵션의 정의와 유사하나 법률적 측면에서 차이가 있다. 주식옵션이 선물거래법상 선물거래인 반면, 워런트는 열거주의를 따르는 증권거래법상 유가증권(2003년 2월 시행령 개정)으로 구분된다. 2007년 7월 국회를 통과하고, 2009년에 시행되는 자본시장통합법 또한 제5조제1항제2호에 근거하여 워런트를 증권으로, 주식옵션은 파생상품으로 구분하고 있다. 이러한 법률적 성격의 차이는 주식옵션 투자자에게는 기본예탁금의 규제를 받는 파생상품계좌를 별도로 개설하도록 요구하지만, 워런트 투자자의 경우 주식과 동일한 일반 위탁계좌를 이용하게 한다. 제도적 측면에서 주식옵션의 경우 순매수 또는 순매도 포지션이 가능하며, 포지션에 대하여 일일정산을 하는 반면, 워런트의 경우 순매도 포지션이 불가능하며, 일일정산도 없다는 점에서 차이가 존재한다.

#### 2) 매매제도

워런트의 매매제도 및 결제방식은 주식의 거래에 준하여 처리하고 있다. 다만, 워런트의 경우 발행자가 직접 또는 제 3자를 통하여 시장조성(Market making)을 하도록 하였다. 거래방법은 8시부터 15시까지의 호가접수시간과 9시부터 15시까지의 매매거래시간으로 주식의 호가접수시간과 매매거래시간과 동일하며, 매매수량단위는 10증권으로 하고 있다. 호가가격단위는 5000원 미만인 경우 5원, 5,000원에서 10,000원 미만까지는 10원, 500,000원 이상은 1,000원 등 주식의 호가가격단위와 동일하게 적용한다. 그러나, 주식시장이 가격안정화 장치의 하나로 상한가, 하한가 제도를 운영하고 있는 점과 달리 워런트는 높은 가격변동성을 고려하여 가격제한폭 적용을 배제하고 있다. 실제 제출된 매도호가 중 1,000만원을 넘는 호가가 존재하는 이유도 이러한 제도적 특성에 기인한 것이다. 또한 높은 가격변동성에 따른 담보가치 급락 우려로 대응지정을 제한하고 있다. 동일한 논리로 시장가호가 주문제도가 없이 지정가 호가만이 가능하다. 다만, 거래소시스템에 호가가 제출된 즉시 체결 가능한 수량은 체결하고 미체결 잔량은 취소하는 조건인 IOC(Immediate or Cancel)와 거래소시스템에 호가가 제출된 즉시 체결시키되, 전량 체결이 불가능한 경우에는 호가 전량을 취소하는 조건인 FOK(Fill or Kill)의 조건부여는 가능하도록 했다. 일반주식과 마찬가지로 주식시장의 매매거래중단(Circuit Breaker)과 기초주권의 매매거래 정지 시 뿐만 아니라, 워런트 발행회사와 관련된 품문이나 워런트 상장폐지 기준에 해당되는 경우 매매거래를 중단하고 있다. 매매결제는 매매계약일로부터 2영업일 후로 정하여 주식과 동일하다.

### 3) 만기결제

워런트 발행자와 보유자간의 결제방식은 현금결제와 실물결제가 있으며, 최종 거래일은 현금결제가 권리행사기간 만료일 2일전이며, 실물결제가 만료일 5일전이다. 콜 워런트의 보유자가 권리행사시, 기초자산의 결제가격이 행사가격보다 높은 경우 실물을 행사가격으로 인수하거나 가격차이만큼을 현금으로 수령한다. 풋 워런트의 보유자가 권리행사시는 기초자산의 결제가격이 행사가격보다 낮은 경우 실물을 행사가격으로 인도하거나 가격차이만큼을 현금으로 수령하게 된다. 기초자산을 기준으로 볼 때, 주식워런트는 실물결제와 현금결제 모두가 가능하지만 지수워런트의 경우 현금결제만 가능하다. 주식옵션의 경우 지수옵션과 달리 시장개설 초기에 실물결제방식을 적용했으나, 낮은 유동성과 시장성 저하 문제가 제기되면서 현금결제 방식으로 변경되었다. 이러한 상황을 반영하듯 워런트도 현금결제 방식으로 발행되고

있다. 또한 현금결제방식의 경우 만기시 행사가치가 있는 경우에 투자자의 권리행사 청구 없이도 권리 행사자로 인정하여 결제를 이행하는 자동권리행사 방식을 취하고 있다. 만료일에 한하여 권리행사가 가능한 유럽형 권리행사 방식을 취하고 있으며, 만기평가가격의 결정은 주식의 경우 최종거래일을 포함한 직전 5 거래일의 산술평균가격을 이용하며, 주가지수의 경우 최종거래일의 주가지수 증가를 이용한다.

#### 4) 유동성공급자(LP, Liquidity Provider)

LP 제도는 매매거래가 부진한 종목에 대하여 지속적으로 매도호가와 매수호가를 제시함으로써 거래활성화 및 거래비용의 절감을 통해 안정적인 가격형성을 유도하기 위한 제도이다. 워런트는 LP 지정이 상장조건인 반면, 주식시장은 저유동성 종목에 한하여 상장사가 LP 지정여부에 대한 결정권을 가지는 방식으로 운영(2006.1.2.)되고 있으며, 선물시장은 신상품 및 거래부진상품의 최근월물에 제한적으로 시장조성자 제도(2005.12.4)를 허용했으나, 실무적으로는 최근 상장된 10년 국채선물에 선물회사가 최초로 LP로 참여하였다. 주식 LP의 경우 일반호가와의 직접체결이 불가능하며, 쌍방호가만을 제출할 수 있으나, 선물이나 워런트 LP의 경우 쌍방호가를 포함하여, 일반호가와의 직접체결이 가능한 체결호가를 제출할 수 있다. 시장심도 확대 호가 및 시장폭 확대호가도 제출할 수 있도록 허용하고 있다. 워런트 LP는 발행자가 신고한 최대호가 스프레드율 이상으로 괴리가 발생할 경우 또는 어느 일방의 호가만 있는 경우 5분 이내에 유동성 공급호가를 제출해야 한다. 이를 LP의 의무호가라고 한다. 유동성공급호가 제출시 반드시 매도와 매수 양방향 호가를 제출해야 하지만, 매도 또는 매수 한쪽에 유동성공급자가 제출한 호가가 있는 경우 다른 한쪽의 호가만 제출할 수 있다. 매매수량 단위의 10배인 100증권 이상에서 자율적으로 호가를 제출해야 하는데, 이를 최소호가수량이라고 한다. 그러나 기초자산의 가격이 상한가 또는 하한가인 경우, 시가 결정 후 5분간 등의 경우와 LP가 워런트를 전량 보유한 경우의 매수호가 및 전혀 보유하지 않은 경우의 매도호가의 경우 의무호가를 면제하고 있다. 우리나라 워런트 제도의 고유한 특징으로 LP 호가에 의한 가격영향력을 배제하기 위하여 만기 1개월 전 이후 호가제출을 제한하고 있다. 본 연구에는 제시하고 있지는 않았으나, LP의 호가제출 금지 이후 유동성 및 거래량이 급격히 하락하여 LP의 영향력을 간접적으로 확인할 수 있었다. 이는 지수옵션의 경우 최근월물만이 거래가 왕성한 것과 대조되는 것으로 만기로 다가갈수록 거래량, 가격뿐만 아니라 여러 가지 방법으로 측정된 유동성이 통계적으로 유의적인 하락을

보이고 있다. 본 연구에서는 이러한 영향을 고려하여 LP의 호가제출이 가능한 기간과 금지된 기간을 구분하는 더미변수를 추가하였다. 또한 2008년 2월 4일 이후 지수워런트의 경우 LP의 만기 1개월 전 호가금지제도를 폐지하고 있으나, 본 연구기간에는 해당되지 않는다.

#### 5) 뉴욕증권거래소의 스페셜리스트와 LP 간의 비교

스페셜리스트(Specialist)는 미국 증권시장에서 매도호가와 매수호가를 집중하여 매매를 체결하는 중개인(auctioneer)과 투자자 주문을 시장에 전달하는 대리인(broker) 그리고 시장에 유동성을 공급하고 수급의 불균형을 해소시키기 위한 딜러(dealer)로서의 역할을 모두 수행한다. 이에 반하여 LP는 저유동성 종목에 대해 유동성을 공급하고 수급의 불균형을 해소하는 딜러의 기능만을 수행한다. 스페셜리스트와 LP 모두 주문주도형 시장에서 거래가 부진한 경우 호가를 제시한다는 점에서 공통점이 있다. 스페셜리스트의 경우 매매체결, 시장중단 등 다양한 기능을 수행하는 반면, LP는 유동성 공급에 의한 가격 안정화 및 거래 활성화로 역할을 제한한다. 다만 LP가 발행시장에서 워런트 발행물량 전부를 인수하여 유통시장에서 투자자에게 직접 매출함으로써 거래가 시작되는 방식을 취하고 있어 LP의 시초가에 대한 영향력이 존재할 수 있다. 워런트 시장 초기에 증권사들이 이론가에 비해 과도하게 높은 가격에 워런트를 발행하고 있다는 문제가 발생했던 이유도 이러한 제도적 특성에 기인한 결과이다. 스페셜리스트의 경우처럼 워런트 LP는 일반호가와 직접체결이 가능한 호가를 제출할 수 있으나, 주식 LP의 경우는 직접체결이 불가능하다는 차이점이 있다.

## 2.2 분석대상 표본의 선정

본 연구는 워런트 시장 개설일인 2005년 12월 1일부터 2007년 5월 10일까지(358매매일)까지 한국증권선물거래소에 상장된 주가지수와 주식을 기초자산으로 하는 워런트를 연구대상으로 하였다. 워런트 호가장은 각 호가마다 LP가 제출한 호가인지 여부에 대한 구분자를 포함하며, 호가 제출시점의 스프레드와 시장심도를 계산하기 위한 최우선 매도호가잔량과 최우선 매수호가잔량을 포함하고 있다. 표 1의 호가 및 체결에 대한 기초통계량에서 보는 바와 같이 매도최우선평가의 평균 가격은 2,320원인 반면, 중앙값은 850원으로 차이가 크며, 매수최우선평가의

평균(997 원)과의 괴리도 큰 것을 알 수 있다. 이는 9 억원이 넘는 최대값에서 나타나듯이 체결의사와 무관한 호가들이 상당부분 존재한다는 보여준다. 그러므로, 전체 호가(172,218,054 건) 중 연구 목적상 다음의 호가들은 제외하였다. 첫째 상한가와 하한가가 없는 워런트 매매제도의 특성상 이상관측치(outlier)를 제거하기 위해 매도 최우선후가를 기준으로 상위 99.9%(167,299 건), 즉 7900 원을 초과하는 호가를 제외하였다. 둘째 스프레드 산출을 위해 필요한 매도최우선후가와 매수최우선후가 중 어느 한쪽이 없는 경우를 제외하였다. 이는 전체 호가의 2.86%(4,918,756 건)에 해당하며, 이 자료는 LP 간 차이분석을 위한 추가 분석에 이용하였다. 마지막으로 장 개시 이전인 시가 단일가 시간에 제출된 호가는 연구 목적상 제외하였다. 표 1 의 패널 B 는 위의 사유들에 포함된 호가를 제외한 자료를 연구대상으로 하여 산출한 기초통계량이다. 매도 최우선후가의 평균값이 2,320 원에서 1,058 원으로 감소한 것은 이상관측치의 영향을 제거한 결과이다.

연구기간에 포함된 워런트는 총 3,946 종목이며, 주식워런트가 2,960 종목, 주가지수워런트가 978 종목이며, 바스켓워런트가 8 종목이다. 패널 C 에 따르면, 기초자산의 종류에 따라 유동성에 차이가 존재하는 것을 알 수 있다. 체결건수는 지수워런트와 주식워런트가 6 백만 건을 넘는 반면 종목수가 적은 바스켓워런트는 표에서 제시하지 않았지만 1,674 건에 불과하다. 종목당 거래건수 또한 바스켓워런트의 경우 209 건으로 2 천건과 6.7 천건인 주식워런트, 주가지수워런트에 비해 큰 차이를 보이고 있다. 지수워런트의 평균가격이 675 원으로 주식워런트와 바스켓워런트의 800 원과 874 원보다 상대적으로 낮지만, 중앙값은 570 원으로 주식워런트의 585 원과 유사한 수준을 보이고 있다. 이는 매매가의 최고값이 주식워런트의 경우 100 만원, 지수워런트의 경우 9 만원으로 이상관측치가 존재하기 때문이다. 이 중에서 상장 종목수가 적은 바스켓워런트를 제외한 지수워런트와 주식워런트만을 연구 대상으로 한다. 또한 주식워런트의 경우 시장시황에 따른 영향과 더불어 기초자산인 개별종목의 고유한 특성에 영향을 받는다는 점과 그림 1 에 나타난 것처럼 두 집단간 시장가격의 평균값과 중앙값에 유의적인 차이(1%)가 존재한다는 점에서 두 집단을 구분하여 분석하였다. 기초자산의 종류별로 LP 의 영향력과 LP 간의 차이여부를 분석한 후 두 집단 모두에 유동성을 공급하고 있는 LP 만을 대상으로 상대적인 우월관계가 존재하는지를 분석하기로 한다. 즉, 지수워런트에서 우월한 능력을 보인 LP 들이 주식워런트에서도 지속적으로 우월한 능력을 보이는지를 살펴보기로 한다.

## 2.3 유동성 측정을 위한 변수

LP 들의 시장 유동성에 대한 영향력을 분석하기 위한 유동성 공급지표로 뉴욕증권거래소의 스페셜리스트 평가항목과 기존연구에서 사용된 유동성 측정치를 이용한다. Cao, Choe and Hatheway(1997)에 따르면 뉴욕증권거래소(이하 NYSE)의 팩트북(NYSE Fact Book)에서 스페셜리스트의 성과를 평가하기 위한 측도로 스프레드(Quotation Spreads), 시장심도(Market Depth), 그리고 안정성(Stabilization)을 이용한다고 언급하고 있다. 또한, Panayides(2007)는 자신의 논문에 NYSE 시장감시 담당자(NYSE Market Surveillance's senior officials)와 스페셜리스트 담당자(Specialist on floor)와의 인터뷰 내용을 제시하고 있다. 논문에 따르면, NYSE 는 스페셜리스트의 평가항목으로 가격연속성(price continuity), 호가(quotation) 그리고 가격안정성(price stabilization)을 규정으로 정한다고 하였다. 첫째 항목인 가격연속성은 연속된 가격변동을 최소화하는 것으로 Corwin(1999)은 논문에서 스페셜리스트의 개입으로 가격변동성을 줄이는 것이 가격연속성을 제공하는 스페셜리스트의 의무와 일치한다고 하였다. 변동성 산출은 매수-매도진동(bid-ask bounce)에 의한 오류를 제거하기 위해 30 분 간격으로 최우선호가의 중간값을 산출하고 이들 수익률의 표준편차를 이용하였다. 둘째 항목인 스프레드는 호가스프레드율(percent quoted spread), 실현스프레드율(proportional spread), 유효스프레드율(effective spread) 및 거래량 가중 유효스프레드율(weighted effective spread)을 산출했으나, 연구결과가 유사하여 설명력이 가장 높은 실현스프레드(proportional spread, 이하 스프레드)만을 제시하였다. 셋째 항목인 시장심도는 매도 최우선호가잔량과 매수 최우선호가잔량의 합으로 산출하였다. 2006 년 6 월 5 일부터는 LP 가 제출한 호가만으로 구성된 매도 최우선호가와 매수 최우선호가를 포함하고 있어 LP 호가에 의한 Market Depth 도 산출하였다. 마지막으로 안정성은 체결수량 중 직전가 대비 1 호가를 초과해서 체결된 수량이 차지하는 비중으로 본 논문에서는 불안정성을 측정하여 LP 간의 차이분석에 이용하였다.

기존 연구에서 사용된 유동성 공급지표는 첫째 Brennan & Subrahmanyam(1995)가 유동성 측정의 중요한 결정요인으로 언급한 거래량이다. 둘째는 Panayides(2007)의 스프레드 기여도(이하 호가기여도)로서 LP 가 제출한 호가 중 직전 스프레드를 축소시킴으로써 유동성을 높이는데 기여한 호가의 수량이 LP 가 제출한 전체호가에서 차지하는 비중으로 측정하였다. 셋째 Corwin(2004)이 장 개시 후 첫 번째 호가 제출까지 걸리는 시간으로 산출한 최초체결시간이다. 본 연구에서는 장개시 후 제출된

첫 번째 호가를 대신하여 첫 번째 체결까지 소요된 시간을 초단위로 측정하여 이용하였다. 워런트 발행자는 감독기관에 의무호가 제출기준이 되는 스프레드를 신고하고, 이 기준을 초과하여 5 분간 지속되는 경우 LP 들은 스프레드를 축소하기 위한 호가를 제출해야 하며, 이를 어길 경우 의무호가 위반이 된다. 이러한 의무호가의 위반건수와 위반한 시간을 초단위로 계산하여 누적한 위반시간을 규정위반 변수로 설정하여 이용하였다. 마지막으로 최우선매도호가나 최우선매수호가 중 어느 하나가 없는 호가공백도 유동성을 나타내는 지표로 이용할 수 있기 때문에 이를 이용하여 LP 간에 차이여부를 분석하였다.

## 2.4. 요약 통계량

표 2 는 2005 년 12 월 1 일부터 2007 년 5 월 10 일까지 지수워런트와 주식워런트에 대한 매매내역이다. 연구기간에 포함된 978 종목의 지수워런트와 2,960 종목의 주식워런트 각각에 대하여 시계열 평균값을 산출하고, 이에 대한 기초통계량을 패널 A 에 제시하였다. 건당 체결량은 당일 체결수량을 당일 체결건수로 나누어 계산하였으며, 전체 978 종목 중 32 개의 결측치 값은 거래건수가 0 인 종목이다. 가격은 당일종가를 이용하였으며, 거래건은 당일 체결건수를 의미한다. 거래량과 거래대금은 당일 체결된 수량과 금액으로 각각 1000 증권과 1 백만원 단위로 표현하였다. 건당 체결량은 지수워런트가 평균 9,138 증권으로 주식워런트의 6,105 보다 많았으며, 중앙값 또한 6,244 증권으로 4,970 증권의 주식워런트보다 많아 지수워런트의 유동성이 상대적으로 높았다. 그러나, 가격은 평균과 중앙값 모두 주식워런트가 더 높게 거래되고 있다. 거래건수, 수량 그리고 금액 모두 지수워런트가 더 높은 유동성을 보이고 있다.

패널 B 는 패널 A 의 값을 LP 별로 횡단면 평균값을 구한 것이다. 본 연구는 LP 간에 유동성 공급지표의 차이가 존재하는지 여부를 분석하기 위한 것이지 특정 LP 가 다른 LP 보다 우월함을 찾고자 함이 아니다. 그러므로 LP 에 대한 정보는 무작위로 부여된 일련번호 숫자로 표현하였다. LP 들의 평균 가격은 지수워런트의 경우 최대 1148 원에서 최소 410 원까지 약 1.8 배의 차이를 보이지만, 거래량의 경우 최대 2,1119 천 증권에서 최소 4 천 증권으로 500 배 이상의 차이를 보이고 있다. 주식워런트는 평균가격(0.9 배)에 비해 평균거래량(5 배)이 더 큰 차이를 보이고 있다. 요약해 보면, LP 의 평균매매 내역을 단순 평균하여 비교했을 때, 거래량에 있어

LP 간에 큰 차이를 보였으며, 주식워런트에 비해 지수워런트의 경우가 LP 간 차이의 폭이 더 큰 것으로 나타났다. 하지만, 이러한 결과는 유동성에 영향을 미치는 여러 요소들을 통제하지 못한 것으로 다음 장에서 보다 면밀한 방법을 이용하여 분석해보기로 한다.

표 3 은 연구기간에 포함된 워런트 종목을 대상으로 산출한 유동성 공급지표에 대한 기초통계량이다. 가격연속성의 평균값은 지수워런트(7%)가 주식워런트(5.3%)보다 큰 값을 가져 주식워런트의 경우가 LP 의 시장개입으로 인한 가격연속성이 더 높은 것을 알 수 있다. 스프레드 평균값은 주식워런트의 경우가 더 작기 때문에 상대적으로 유동성이 높다고 할 수 있으나, 중앙값을 볼 때 반대의 해석이 가능해진다. 시장심도와 LP 시장심도 모두 지수워런트가 더 높은 값을 보여 유동성이 상대적으로 높은 것을 알 수 있다. 불안정성은 주식워런트가 지수워런트에 비해 상대적으로 큰 값을 갖고 있어, 체결가격의 등락이 더 큰 것으로 나타났다. 지수워런트 거래량의 최대값이 5 천 9 백만 증권, 최소값이 10 증권이며, 주식워런트 거래량은 10 증권에서 2 천 7 백만 증권으로 큰 차이를 보이고 있어 지수워런트가 상대적으로 더 넓은 분포를 보이고 있다. 의무위반 건수 및 의무위반 시간은 95% 이후 모두 0 의 값을 보이고 있어, 의무위반이 종목 전체에서 나타나는 현상이 아니라는 것을 보여주고 있다. 호가기여도는 지수워런트와 주식워런트 모두 1 분위수까지도 50%에 가까운 값을 보이고 있어, LP 의 호가제출이 유동성 향상에 크게 기여하고 있음을 보여주고 있다. 마지막 지표인 최초체결시간은 주식워런트의 경우가 장 개시이후 첫 번째 체결까지 소요되는 시간이 더 길었으며, 이는 최소값을 제외한 모든 구간에서 공통적으로 나타나고 있다.

### 3. 지수워런트에 대한 분석

이번 장에서는 여러 가지 지표로 측정한 지수워런트의 유동성에 LP 의 존재가 영향을 미치고 있는지를 분석하고, 이러한 영향력이 LP 간에 차이가 있는지를 분석하였다. 이를 위해 유동성 공급지표에 영향을 미치는 변수를 통제하고 개별 LP 를 나타내는 더미변수를 추가하여 회귀분석 하였다. 지수워런트를 담당하는 LP 는 총 16 개이기 때문에 각 측정치의 중앙값을 가지는 LP 를 기준으로 15 개의 더미변수를 설정하였다. 유동성 공급지표에 대한 각 LP 의 영향은 기준이 되는 LP 에 대한 상대적인 값으로 표현된다. 통제변수는 기존연구에서 유동성에 영향을 미치는 요소로

언급된 건당 체결량, 워런트의 증가 및 변동성과 옵션적 특성인 옵션의 손익상황(Moneyness), 만기까지의 잔존일수 그리고 콜옵션과 풋옵션을 구분하는 더미변수를 이용하였다. 또한, 만기 1 개월 전 이후로 LP의 불공정거래 가능성 때문에 호가제출을 금지하고 있는 우리나라의 제도적 특성을 반영하여, LP의 호가제출 가능여부를 구분하는 더미변수를 추가하였다.

회귀모형식은 다음과 같다.

$$measure_i = \alpha_0 + \sum_{k=1}^{15} \alpha_k I_{k,i} + \beta_1 Ln(Trade\ Size)_i + \beta_2 Ln(Price)_i + \beta_3 STD_i + \beta_4 (Moneyness)_i + \beta_5 (Maturity)_i + \beta_6 (Call)_i + \beta_7 (LP)_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

여기서 Ln(Trade size) : 거래당 체결수량의 로그값

Ln(Price) : 워런트 증가의 로그값

STD : 30 분간격 최우선평가의 평균으로 산출한 표준편차

Moneyness: ITM or ATM의 경우 1, OTM의 경우 0

Maturity : 만기까지의 잔존일수

Call : Call 옵션의 경우 1, Put 옵션의 경우 0

LP : LP의 호가제한이 없는 경우 1, 있는 경우 0

LP 더미변수에 대한 계수는 LP가 유동성 공급지표에 유의적인 영향을 미치지 않는다는 것을 귀무가설로 하여 F-test 하기 위한 것으로 아래의 식(1)로 표현된다. LP가 유동성 공급지표에 미치는 영향이 없다면 모든 계수의 값은 0이 될 것이다.

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_{15} = 0 \quad (1)$$

또한, LP가 유동성 공급지표에 유의적인 영향을 미친다고 할지라도 LP 간에 차이가 없다는 것을 귀무가설로 하여 F-test 하기 위한 것으로 아래의 식(2)로 표현된다. 유동성 측정치에 영향을 미치는 요소들을 통제한 후 LP의 유동성 측정치에 차이가 없다면 각 계수의 값은 동일할 것이다.

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_{15} \quad (2)$$

표 4 는 워런트 유동성에 영향을 미치는 요인들을 통제 후 LP 들의 유동성 공급지표에 대한 영향이 존재하는지 여부를 분석한 것과 만약 영향력이 존재한다면, 이러한 영향력이 LP 간에 차이가 존재하는지를 분석한 결과이다. 스프레드를 이용한 분석에서 LP 더미변수의 계수값은 최대 14.65 에서 최소 -2.63 이었으며, 이중 7 개의 계수값이 유의적이었다. LP 가 스프레드에 영향을 미치지 않는다는 가설에 대한 검정은 F 값이 105.1(p-value<0.0001)로 귀무가설을 기각하였다. 또한 LP 간에 스프레드의 동일성에 대한 검정은 F 값이 117.7(p-value<0.0001)로 귀무가설을 기각하였다. 결과적으로 스프레드에 대한 LP 의 영향이 유의적이며, 이러한 영향력은 LP 간에 차이가 있는 것을 알 수 있다. 통제변수의 경우, 건당체결수량이 높고, 가격이 높을수록 스프레드가 유의적으로 작았으며, 내가격 종목이 상대적으로 스프레드가 큰 것으로 나타났다. 외가격 옵션의 경우 유동성이 더 높은 것은 보다 높은 수익률을 추구하는 옵션에 대한 투자성향을 반영하는 것으로 우리나라 지수옵션시장에서 외가격 옵션의 거래량이 내가격 옵션보다 상대적으로 높은 것과 동일한 결과라고 하겠다. LP 의 호가제출 금지 이후 스프레드가 급격하게 증가하는 것으로 나타나 스프레드에 대한 LP 의 영향을 반증한다고 볼 수 있다.

시장심도를 이용한 분석에서 LP 가 시장심도에 영향을 미치지 않는다는 가설검정은 F 값이 209.1(p-value<0.0001)로 귀무가설을 기각하였으며, 시장심도의 동일성에 대한 검정 또한 F 값이 221.3(p-value<0.0001)로 귀무가설을 기각하였다. 그러므로 시장심도에 대한 LP 의 유의적인 영향이 존재하며, 이러한 영향력은 LP 간에 차이가 있다고 하겠다. LP 시장심도에 대한 동일성검정도 F 값은 317.0(p-value<0.0001)로 귀무가설을 기각하였다. LP 더미의 계수값은 두가지 시장심도에서 모두 통계적으로 유의한 값을 보였다. 통제변수와 설명변수간의 관계는 대부분 동일한 관계를 보였으나, 시장심도의 경우 내가격 옵션이 큰 반면, LP 시장심도는 외가격 옵션이 상대적으로 큰 값을 보였다. 또한 시장심도의 값이 콜옵션이 풋옵션보다 컸지만, LP 시장심도의 경우는 풋옵션이 콜옵션보다 큰 상반된 결과를 보인다. 만기에 다가갈수록 시장심도와 LP 시장심도 모두 점차 감소하는 것으로 나타나, 지수옵션의 경우 최근월물의 거래가 가장 활발한 것과는 다소 차이를 보인다. LP 의 호가제출 금지 이후 시장심도 모두 급격하게 감소하여 시장심도에 대한 LP 의 영향을 보여준다고 하겠다.

불안정성에 대한 LP 의 영향력에 대한 검정은 F 값이 107.0(p-value<0.0001)로 영향력이 없다는 귀무가설을 기각하였으며, LP 간에 불안정성이 동일하다는 가설은 값이 114.5(p-value<0.0001)로 기각되었다. 이는 불안정성에 대한 LP 의 영향력이

존재하며, 이러한 영향력은 LP 간의 유의적인 차이를 보인다고 하겠다. LP 더미변수의 계수값은 1.50 에서 -3.92 의 범위에 존재하며, 이중 2 개 만이 통계적으로 유의하였다. 가격, 변동성과 불안정성이 양의 관계를 보였으며, 내가격옵션 종목과 콜옵션의 불안정성이 큰 것으로 나타났다. 만기로 다가갈수록 불안정성이 낮아진다는 것은 체결가격이 직전가와 큰 차이가 없다는 것을 말한다. 이러한 결과는 LP 값이 유의적인 음의 관계를 보이는 것과 동일한 결과라고 하겠다.

거래량에 대한 분석은 F 값이 175.0(p-value<0.0001)로 거래량에 대한 LP 의 영향이 없다는 귀무가설을 기각하였으며, LP 간 거래량에 대한 동일성검정에서도 F 값이 170.7(p-value<0.0001)로 귀무가설을 기각하였다. 이러한 결과는 종목간에 LP 가 상이할 경우 다른 변수들이 동일하더라도 거래량에 차이가 존재한다는 것을 말하며, 거래량에 대한 기여도는 LP 마다 상이하다고 하겠다. LP 더미변수의 최대값은 3.16, 최소값은 -2.22 였으며, 15 개 중 12 개의 계수값이 통계적으로 유의하였다. 가격과 거래량은 음의 관계를 보였으며, 외가격 옵션과 풋옵션의 거래량이 내가격 옵션과 콜옵션의 거래량보다 상대적으로 많았다. LP 의 호가제출 금지여부를 통제한 후에도 잔존만기가 감소할수록 거래량은 증가하는 것은 최근월물의 거래가 활발한 지수옵션의 매매 패턴과 유사한 결과라고 하겠다.

의무위반 건수에 대한 LP 간의 동일성 검정은 F 값이 6.0(p-value<0.0001)으로 LP 간에 유의적인 차이가 존재하여 귀무가설을 기각하였다. LP 더미변수는 0.04 에서 -0.11 의 범위에 있으며 이중 6 개가 통계적으로 유의하였다. 의무위반 시간의 경우 또한 동일성검정에 대한 F 값이 6.6(p-value<0.0001)으로 귀무가설을 기각하였다. LP 더미변수의 계수 중 2 개만이 통계적으로 유의적이며, 통제변수의 영향은 체결건당 거래량, 변동성은 양의 관계를 가격은 음의 관계를 보였다. 내가격 옵션과 콜옵션에서 위반시간이 상대적으로 많았으며, 잔존만기와의 관계는 통계적으로 유의적이지 않았다. 통제변수 중 LP 변수는 LP 의무위반 여부 변수에 있어 무의미하기 때문에 제외하였으며, 만기를 제외한 다른 통제변수들은 모두 통계적으로 유의적이었다. 특히 가격이 저가일수록 의무위반 건수와 위반 시간이 증가하였으며, 내가격 옵션과 콜 옵션에서 의무위반이 상대적으로 많았다. 저가 종목에 있어 의무호가 위반건수가 많은 것은 유동성 부족으로 인한 의무호가 제출이 빈번하고, 그 결과 위반이 발생한 것으로 보인다.

호가기여도는 LP 의 제출 호가 중에서 현재의 스프레드를 축소시킴으로서 유동성을 향상시킨 호가의 비율이다. 호가기여도에 대한 LP 간의 동일성 검정은 F 값이

2581(p-value<0.0001)로 귀무가설을 기각하였다. LP 더미변수의 계수값이 최대 39.56 에서 최소 -2.61 사이에 존재하며, 이 중 10 개가 통계적으로 유의하였다. 통제변수의 경우 저가종목과 변동성이 큰 경우 호가기여도가 높았으며, 유동성이 낮은 ITM, Call 옵션에서도 호가기여도가 상대적으로 높게 나타났다.

최초체결시간으로 측정된 유동성 공급지표 분석에서 LP 가 최초체결시간에 영향이 없다는 귀무가설은 F 값이 53.9(p-value<0.0001)로 기각되었고, LP 간에 최초체결시간에 대한 동일성검정은 F 값이 57.7(p-value<0.0001)로 역시 귀무가설을 기각하였다. 결과적으로 LP 에 따라 장 개시 후 최초 체결까지 소요되는 시간에 차이가 존재하며, 이러한 차이는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. LP 더미변수의 계수값이 최대 + 1 시간에서 최소 - 1 시간의 범위를 보였으며, 이중 8 개가 통계적으로 유의적이다. 통제변수의 경우 고가종목과 ITM 그리고 콜옵션의 경우 장 개시 후 최초 체결까지 소요시간이 길었으며, LP 의 호가제출이 불가능한 기간에 최초 체결까지의 시간 더 오래 걸리는 것으로 나타났다. 이는 LP 의 존재가 최초 체결시간에 유의적인 영향을 미치며, LP 에 따라 체결시간에 유의적인 차이가 존재함을 보이고 있다.

#### 4. 주식 워런트에 대한 분석

이번 장은 주식워런트의 유동성에 LP 의 존재가 영향을 미치고 있는지를 검증하고, 이러한 영향력이 LP 간에 차이가 있는지를 분석한다. 이를 위해 여러 가지 유동성 공급지표에 대하여 유동성에 영향을 미치는 통제변수와 주식워런트를 담당하는 15 개 LP 에 대하여 회귀분석 하였다. 유동성 공급지표에 영향을 미치는 변수들을 통제하고 15 개 LP 간 비교를 위해 14 개의 더미변수를 이용하였으며, 각 변수의 중앙값을 기준으로 더미변수를 설정하였다. 유동성 측정치에 대한 각 LP 의 영향은 기준이 되는 LP 에 대한 상대적인 값으로 표현된다. 통제변수는 기존연구에서 유동성의 영향을 미치는 요소로 언급된 건당 체결수, 종가, 변동성과 옵션적 특성인 옵션의 손익상황(Moneyness), 만기까지의 잔존일수, 콜옵션과 풋옵션을 구분하는 더미변수를 이용하였다. 또한 만기일 1 개월 전 이후로는 불공정거래 가능성 문제로 LP 의 호가제출이 금지되는 우리나라 워런트시장의 제도적 특성을 반영하기 위해 LP 의 호가제출 가능여부를 나타내는 더미변수를 설정하였다. 주가지수 워런트와 달리 주식워런트는 시장전체에 영향을 미치는 시황요소 뿐만 아니라, 기초자산에만 영향을 미치는 기업고유의 위험에 영향을 받게 된다. 그래서, 이들의 영향을 통제하기 위하여

기초자산의 시가총액, 기초자산의 변동성, 기초자산의 건당 체결량 및 증가를 통제변수로 추가하였다.

회귀모형식은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 measure_i = & \alpha_0 + \sum_{k=1}^{14} \alpha_k I_{k,i} + \beta_1 \ln(Trade\ Size)_i + \beta_2 \ln(Price)_i + \beta_3 STD_i \\
 & + \beta_4 (Moneyness)_i + \beta_5 (Maturity)_i + \beta_6 (Call)_i + \beta_7 (LP)_i \\
 & + \beta_8 \ln(Stock\ Mkt\ Cap)_i + \beta_9 STD(Stock)_i + \beta_{10} \ln(Stock\ Trade\ Size)_i \\
 & + \beta_{11} \ln(Stock\ Price)_i + \varepsilon_i
 \end{aligned} \tag{2}$$

여기서 Ln(Trade size) : 거래당 체결수량의 로그값

Ln(Price) : 워런트 증가의 로그값

STD : 30 분간격 최우선평가의 평균으로 산출한 표준편차

Moneyness : ITM or ATM 의 경우 1, OTM 의 경우 0

Maturity : 만기까지의 잔존일수

Call : Call 옵션의 경우 1, Put 옵션의 경우 0

LP : LP 호가제한이 없는 경우 1, 있는 경우 0

Ln(Stock Mkt Cap) : 기초자산의 시가총액

STD(Stock) : 기초자산의 장중변동성

Ln(Stock Trade size) : 기초자산의 건당 체결수량

Ln(Stock Price) : 기초자산의 증가

LP 더미변수에 대한 계수는 LP 가 유동성 공급지표에 유의적인 영향을 미치지 않는다는 것을 귀무가설로 하여 F-test 하기 위한 것으로 아래의 식(3)로 표현된다. LP 가 유동성 공급지표에 미치는 영향이 없다면 모든 계수의 값은 0 이 될 것이다.

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_{14} = 0 \tag{3}$$

또한, LP 가 유동성 공급지표에 유의적인 영향을 미친다고 할지라도 LP 간에 차이가 없다는 것을 귀무가설로 하여 F-test 하기위한 것으로 아래의 식(4)로 표현된다. 유동성 측정치에 영향을 미치는 요소들을 통제한 후 LP 의 유동성 측정치에 차이가 없다면 각 계수의 값은 동일할 것이다.

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_{14} \quad (4)$$

표 5 는 여러 가지 유동성 측정치에 대하여 주식워런트에 영향을 미치는 요인들을 통제된 후에도 LP 들의 영향력 존재하는지 여부와 만약 영향력이 존재 한다면 LP 간에 차이가 있는지를 분석한 결과이다. 스프레드에 대한 LP 의 영향력은 F 값이 439.5(p-value<0.0001)로 귀무가설을 기각하였으며, 스프레드에 대한 LP 의 영향력의 동일성 검정은 F 값이 473.2(p-value<0.0001)로 귀무가설을 기각하였다. 이는 LP 의 존재가 스프레드에 영향을 미치고 있으며, 이러한 영향력은 LP 마다 상이함을 나타낸다. LP 더미변수의 계수값은 20.13 에서 -1.52 범위에 있으며, 이중 8 개 값이 통계적으로 유의하였다. 통제변수의 경우 워런트 가격은 스프레드와 음의 관계를 보였으나, 기초자산의 가격은 양의 관계를 나타냈다. 변동성의 경우 워런트와 기초자산 모두 양의 관계를 보였으며, 내가격옵션과 풋옵션의 스프레드가 상대적으로 큰 것으로 나타났다. LP 의 값이 음의 유의한 값을 보여, LP 의 존재가 스프레드를 축소시키는 것을 알 수 있다.

시장전체의 호가로 산출한 시장심도를 이용하여 LP 의 영향력 존재여부를 분석한 결과 F 값이 680.0 으로 나타나 영향력이 없다는 귀무가설을 기각하였다. 시장심도에 대한 LP 의 영향력이 없다는 귀무가설은 F 값이 303.2(p-value<0.0001)으로 기각되어 LP 간에 유의적인 차이가 존재함을 나타내었다. LP 시장심도를 이용한 분석에서도 F 값이 486.7(p-value<0.0001)으로 동일성 가설을 기각하였다. LP 더미변수의 계수값이 시장심도의 경우 41.42 에서 -35.77 의 범위를 보였으며, 이중 13 개 값이 통계적으로 유의하였으며, LP 시장심도의 경우 18.60 에서 -42.75 사이에 존재하며, 12 개의 값이 유의한 것으로 나타났다. 통제변수의 경우 워런트와 기초자산의 가격 모두 음의 관계를 보였으며, 변동성 또한 동일하게 음의 관계를 보였다. 내가격 옵션과 콜옵션의 경우 두가지 심도 모두에서 상대적으로 작은 값을 보였으며, 만기에 다가감에 따라 점차 시장심도가 감소하였다. LP 의 호가참여기간 동안 시장심도가 유의적인 양의 값을 보여, LP 의 시장심도에 대한 양의 영향력을 보여주고 있다.

불안정성에 대한 LP 의 영향력이 존재하지 않는다는 귀무가설은 F 값이 126.6 (p-value<0.0001)으로 기각되었으며, LP 간에 불안정성에 대한 영향력이 동일하다는 가설도 F 값이 131.4(p-value<0.0001)으로 나타나 기각되었다. LP 더미변수의 계수값은 13.23 에서 -14.25 범위에 있으며, 이중 13 개 값이 통계적으로 유의하였다. 통제변수의 경우 워런트 가격이 고가일수록, 기초자산의 가격이 저가일수록 체결가격의 등락이

심했으며, 기초자산의 시가총액이 작은 종목의 워런트의 가격 등락이 컸다. 외가격 옵션과 풋옵션의 가격 등락이 상대적으로 컸고, LP 의 호가참여 기간에 가격의 안정성이 높은 것으로 나타났다.

거래량을 이용한 분석결과는 281.1(p-value<0.0001)의 F 값으로 판단할 때, LP 의 영향력이 유의적으로 존재하고 있으며, LP 의 영향력도 297.1(p-value<0.0001)인 F 값으로 판단할 때 유의적인 차이가 존재하고 있음을 알 수 있다. LP 더미변수의 계수값은 2.59 와 -0.18 의 사이에 존재하며, 이 중 12 개 값이 통계적으로 유의하였다. 통제변수의 경우 워런트가 저가이며, 기초자산이 고가인 경우 거래량이 높았으며, 내가격 옵션과 풋옵션의 거래량이 상대적으로 많았다. 만기로 다가감에 따라 거래량이 감소하였으며, LP 의 호가참여 금지기간의 거래량이 급감하는 것을 알 수 있어, LP 의 거래량에 대한 영향이 통계적으로 유의미함을 알 수 있다.

의무위반 건수에 대한 LP 의 동일성 검정은 F 값이 73.7(p-value<0.0001)으로 귀무가설을 기각하였다. LP 더미변수의 계수값이 최대 24.57 에서 최소 -6.08 이었으며, 이 중에서 8 개 값이 통계적으로 유의하였다. 통제변수의 경우 워런트의 가격이 저가일수록, 기초자산의 가격이 고가일수록 의무호가 위반 건수가 증가하였고, 내가격 옵션의 경우 상대적으로 위반건수가 큰 것으로 나타났다. 다른 변수의 경우 통계적으로 유의미하였으나, 영향 정도가 크지 않았다. 의무위반 시간에 대한 동일성검정은 F 값이 136.4(p-value<0.0001)으로 귀무가설을 기각하였다. LP 더미변수의 계수값은 411.50 에서 -45.88 의 범위에 있으며, 이중 9 개 값이 통계적으로 유의하였다. 통제변수의 경우 콜옵션 더미변수와 기초자산의 건당 체결량의 경우 의무위반 건수와 상이한 결과를 보였으나, 통계적 유의성이 없었다. 다른 변수의 경우 동일한 방향으로 유의미한 결과를 보이고 있다.

호가기여도에 대한 LP 의 기여도가 동일하다는 귀무가설은 F 값이 2653(p-value<0.0001)으로 나타나 기각되었다. LP 더미변수에 대한 계수는 최대 33.62 에서 최소 -4.13 의 범위에 존재하면서 13 개의 값이 통계적으로 유의함을 보였다. 통제변수의 경우 워런트 가격이 저가일수록 기초자산의 가격이 고가일수록 LP 의 호가기여도가 컸으며, 내가격 옵션과 풋옵션에서 상대적인 호가기여도가 크게 나타났다.

장개시 이후 최초 체결시간까지 소요된 시간을 측정한 최초체결시간을 이용한 분석에서 F 값이 78.2(p-value<0.0001)으로 LP 의 최초체결시간에 대한 영향력 없다는 귀무가설을 기각하였다. 또한 LP 의 차이가 최초체결시간의 차이를 가져오지 않는다는

귀무가설도 80.4(p-value<0.0001)의 F 값에서 나타나듯 기각되었다. LP 터미변수의 계수 중에서 10 개가 통계적으로 유의한 값을 보였으며, 기초자산의 가격이 저가일수록, 워런트의 가격이 고가일수록 첫 번째 체결까지의 소요시간이 더 필요했다. 외가격옵션과 풋옵션의 경우 상대적으로 체결시각이 빨랐으며, 만기로 다가감에 따라 소요시간은 점차 감소하였다.

## 5. 지수워런트와 주식워런트의 비교

### 5.1 연구표본을 이용한 비교

지금까지 여러 가지 유동성 공급지표를 이용하여 분석한 결과 LP 의 존재가 워런트시장의 유동성에 유의적인 영향을 미치고 있었으며, 이러한 영향력은 LP 간에 동일하지 않고 상대적인 순위, 열위의 관계가 존재한다는 것을 확인했다. 이번 장에서는 지수워런트와 주식워런트 모두를 담당하는 14 개 LP 만을 대상으로 두 종류의 워런트에 동일한 수준의 유동성을 공급하는지를 분석해 본다. 예를 들어 1 번 LP 가 담당하는 지수워런트의 평균 스프레드가 동일한 LP 가 담당하는 주식워런트의 평균 스프레드와 차이가 존재하는지를 확인해 본다. 두번째로 지수워런트에서 나타난 LP 간의 상대적 우월관계가 주식워런트를 담당하는 LP 들 사이에서 그대로 나타나는지를 분석해 보기로 한다. 상대적 우월관계의 지속여부를 확인하기 위해 지수워런트를 담당하는 LP 들이 공급하는 유동성 지표값을 기준으로 순위를 산출한다. 주식워런트를 담당하는 LP 를 대상으로 유동성 공급지표에 대한 순위를 산출하고, 두가지 순위간에 스피어만 상관계수(spearman correlation)를 산출하여 상대적 우월관계의 지속여부를 분석하기로 한다. 유동성 측정치간의 순위는 분포에 따른 오류를 보완하기 위해 평균에 의한 순위와 중앙값에 의한 순위를 모두 산출하였다.

표 6은 2005년 12월 1일부터 2007년 5월 10일까지 지수워런트와 주식워런트간에 스프레드와 시장심도 그리고 LP 시장심도를 이용하여 두 집단간의 차이를 비교한 결과이다. 패널 A 는 두가지 워런트의 유동성을 모두 담당하는 14 개 LP 를 대상으로 전체 평균값과 중앙값을 비교하였다. 패널 B 는 LP 별로 구분하여 평균값과 중앙값을 비교한 결과이다. 패널 C 는 각 변수에 대한 LP 의 순위를 산출한 후 이들의 스피어만 상관계수를 산출한 결과이다. 스프레드 값으로 볼 때, 평균값은 지수워런트가 크고, 중앙값은 주식워런트의 값이 컸으나, 두 집단간에 평균과 중앙값이 동일하다는

귀무가설을 모두 기각하였다. LP 별로 구분하여 비교한 결과 14 개 LP 중에서 평균의 경우 10 개, 중앙값의 경우 13 개가 통계적으로 귀무가설을 기각하여, 동일한 LP 라도 워런트 종류에 따라 평균 스프레드는 상이한 것을 알 수 있다. 시장심도와 LP 시장심도를 이용한 분석에서 두가지 지표 모두 평균값과 중앙값이 지수워런트의 경우가 더 컸으나, 두가지 모두 동일성 여부에 대한 귀무가설을 기각하였다. LP 별로 구분하여 비교한 결과 14 개 중에서 시장심도의 경우 평균은 12 개, 중앙값에서는 14 개 LP 가 동일성 가설을 기각하였으며, LP 시장심도의 경우 평균은 11 개에서 중앙값은 12 개에서 두 집단간 LP 시장심도가 동일하다는 귀무가설을 기각하였다. 두 집단 내에서 각 LP 들이 차지하는 순위를 산출하고, LP 가 두 집단 내에서 차지하는 상대적 우위의 지속여부를 분석하기 위한 스피어만 상관관계수값은 스프레드의 경우 평균과 중앙값 모두에서 0.69(p-value<0.0001), 0.72(p-value<0.0001)으로 상대적 우월관계가 유지되고 있음을 보였다. 시장심도의 경우 또한 평균값과 중앙값 모두에서 두 집단 내에서 상대적 우월관계가 지속되었으나, LP 시장심도의 경우 평균에서만 상대적 우월관계가 유지됨을 알 수 있다. 결론적으로 스프레드와 시장심도를 기준으로 지수워런트에서 유동성 공급자역할을 잘하는 LP 가 주식워런트에서도 유동성 공급자역할을 잘하는 것을 알 수 있다. 이는 워런트 종목 선택에 있어 LP 가 중요한 고려요인이 될 수 있음을 보여주는 것이다.

표 7 은 불안정성, 거래량, 그리고 의무위반 건수 지표를 이용하여 지수워런트와 주식워런트간에 차이가 존재하는지 여부를 분석한 결과이다. 패널 A 에 따르면, 불안정성의 경우 두 종류의 워런트간에 평균값과 중앙값의 동일성 검정 모두 귀무가설을 기각하여 유의적인 차이가 존재함을 보였다. 패널 B 는 14 개의 LP 중에서 11 개의 LP 가 평균과 중앙값에서 모두 동일성에 대한 귀무가설을 기각하였다. 전체 거래량의 비교에서는 평균과 중앙값 모두에서 두 집단간에 유의적인 차이가 존재하는 것으로 나타났고, LP 간의 비교에서는 평균의 경우 13 개, 중앙값의 경우 12 개에서 두 집단간에 차이가 존재하는 것을 알 수 있다. 의무호가에 따른 호가제출 위반 건수를 측정한 의무위반건수는 전체 비교에서 평균에 유의적인 차이가 존재하였다. 중앙값에 대한 동일성 검정의 경우 위반건수가 0 인 값을 제외하고 분석한 것으로 동일성에 대한 귀무가설을 기각하였다. LP 별로 비교한 결과 각각 11 개 LP 가 평균과 중앙값 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다. 패널 C 는 지수워런트와 주식워런트 내에서 각 LP 들이 차지하는 순위에 지속성이 존재하는지를 분석한 것이다. 불안정성과 거래량의 경우 양의 관계를 보이지만, 통계적으로 유의하지는 않았다.

하지만, 의무위반 건수의 경우 0.69(p-value<0.0001)로 지수워런트에서 상대적으로 의무호가를 많이 위반하는 LP 가 주식워런트에서도 역시 의무호가를 많이 위반하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 LP 의 의무호가에 대한 위반이 많은 LP 는 지수워런트와 주식워런트에 관계없이 의무이행도가 낮은 것을 알 수 있다.

표 8 은 의무위반 시간, 호가기여도 그리고 최초체결시간을 이용하여 두 집단간의 차이를 비교한 결과이다. 패널 A 에 따르면 세가지 유동성 측도 모두에서 두 집단 전체의 평균과 중앙값의 동일성에 대한 귀무가설을 기각하고 있다. 패널 B 는 LP 별로 구분하여 두 집단간의 평균과 중앙값을 비교한 것으로 의무호가 시간의 경우 8 개와 12 개 LP 가 평균과 중앙값에서 각각 유의적인 차이를 보였으며, 호가 기여도의 경우 11 개와, 14 개 LP 가 두 집단간에 동일하다는 귀무가설을 기각하였다. 장 개시 이후 최초 체결까지 소요된 시간을 측정한 최초체결시간은 평균의 경우 9 개, 중앙값의 경우 10 개 LP 에서 최초 체결까지 걸리는 시간이 상이한 것으로 나타났다. 패널 C 에서 나타난 결과는 지수워런트에서 의무위반 시간이 적은 LP 가 주식워런트에서도 위반시간이 상대적으로 적은 것을 통계적(p-value<0.01)으로 보여 주었다. 호가 기여도 또한 지수워런트에서 현재의 유동성에 기여하는 호가를 많이 제출하는 LP 는 주식워런트에서도 유동성에 기여하는 호가제출이 많은 것으로 나타났다. 최초체결시간의 경우 두 집단 내에서 차지하는 LP 들의 순위에 양의 관계를 보였으나, 통계적으로 유의하지는 않았다. 이러한 결과는 LP 의무호가를 잘 이행하고, 직전호가를 축소시켜 유동성을 향상시키는 LP 가 담당하는 워런트는 기초자산에 관계없이 높은 유동성을 나타낸다는 것이다. 그러므로 워런트 종목선택에 대한 의사결정에서 있어 LP 는 중요한 고려요소가 될 것이다.

## 5.2 연구표본에서 제외했던 자료를 이용한 분석

지금까지는 연구는 최우선 매도호가와 최우선 매수호가 중 한쪽만 존재하여 스프레드 산출이 불가능한 경우를 제외한 자료를 기초로 분석하였다. 그 이유는 매도하고자 하는 투자자에게 최우선 매수호가의 부재와 매수하고자 하는 투자자에게 최우선 매도호가의 부재는 유동성부족의 척도이기 때문이다. 이렇게 한쪽의 호가만 존재하는 것을 호가공백이라고 정의하기로 한다. 이번 장은 호가공백이라는 유동성의 극단적 현상이 지수워런트와 주식워런트간에 동일하게 발생하는지를 분석하고, 동일 LP 간에 있어서도 동일한 수준의 호가공백을 보이는지를 분석한다. 호가공백 건수는

전체 호가건수 중 2.86%(4,918,756 건)에 해당하며, 표 9의 패널 A는 전체워런트와 주식워런트 및 지수워런트의 호가공백 건수와 호가공백 시간을 개별종목에 대하여 시계열평균값을 산출하고, 이에 대한 기초통계량을 제시한 것이다. 지수워런트의 경우 전체 978 종목 중 99.1%인 969 종목에서 1번 이상의 호가공백이 발생했으며, 주식워런트는 전체 2,960 종목 중 99.8%인 2,954 종목에서 호가공백이 발생하였다. 지수워런트의 경우 호가공백건수와 호가공백 시간 모두에서 상대적으로 큰 값을 보였으나, 최대값은 주식워런트가 큰 것으로 볼 때 지수워런트의 호가공백은 이상 극단치에 의한 영향이 아닌 전체적인 현상으로 보인다. 패널 B는 패널 A의 값을 LP 별로 횡단면 평균값을 계산한 것이다. 전체 호가공백건수 및 호가공백 시간이나 기초자산별로 구분한 경우 모두에서 LP 간에 차이가 존재함으로 알 수 있다. 하지만, 보다 면밀한 분석을 위해 호가공백에 영향을 미치는 요소를 통제하고 분석해 보기로 한다.

표 10은 호가공백건수 및 호가공백시간에 LP의 존재가 유의적인 영향을 미치는지를 분석하고, 이러한 영향력이 LP 간에 차이가 있는지를 분석해 보기로 한다. 패널 A는 호가공백 건수 및 호가공백 시간에 대하여 유동성 공급지표에 영향을 미치는 변수를 통제하고도 LP의 존재가 영향을 미치는지를 분석한 결과와 이러한 영향이 LP 간에 유의적인 차이가 존재하는지를 나타낸 결과이다. LP의 존재가 지수워런트 종목의 호가공백을 줄이는데 유의적인 영향을 주지 않는다는 귀무가설은 F값이 1101.2(p-value<0.0001)로 기각되었으며, LP 간에 호가공백 건수가 동일하다는 귀무가설은 F값이 1172(p-value<0.0001)으로 역시 기각되었다. 호가공백시간에 대한 검정에서도 F값이 3098.2(p-value<0.0001)과 3268(p-value<0.001)으로 LP의 호가공백에 대한 영향이 존재하며, 이러한 영향력은 LP 간에 차이가 존재함으로 알 수 있다.

주식워런트에 대한 분석결과 호가공백건의 경우 F값이 각각 3260.1(p-value<0.0001)과 3047.0(p-value<0.0001)으로 나타나, LP가 주식워런트의 호가공백건수에 영향이 없고, 영향이 있다하더라도 LP 간에 차이가 없다는 두가지 귀무가설 모두를 기각하였다. 호가공백 시간에 대한 검정결과 F값이 3098.2(p-value<0.0001)과 3268(p-value<0.0001)으로 LP의 존재가 호가공백시간에 영향을 미치며, 이러한 영향력이 LP 간에 유의적인 차이가 존재함을 알 수 있다. 패널 B는 지수워런트와 주식워런트간에 호가공백 건수와 호가공백 시간에 유의적인 차이가 존재하는지를 보여준다. 전체 집단간의 비교에서 호가공백 건수와 호가공백 시간 모두 평균과 중앙값이 유의적으로 차이가 존재하고 있음을 보이고 있다. LP별로 비교한 결과

호가공백 건수의 경우 평균값의 경우 9 개, 중앙값의 경우 9 개 LP 가 두 집단간에 호가공백 건수가 유의적으로 차이가 존재함으로 보였다. 호가공백 시간의 경우 평균값에서 11 개, 중앙값에서 13 개 LP 가 두 집단간에 호가공백 시간이 동일하지 않음을 나타내었다. 패널 C 는 지수워런트에서 호가공백 시간이 상대적으로 많은 LP 가 주식워런트에서도 상대적으로 많은 호가공백시간을 보이고 있다는 것을 보여주고 있다. 호가공백 건수의 경우 또한 양의 관계를 보이고 있으나, 통계적으로 유의미하지 않았다. 이러한 결과는 LP 의무의 원활한 수행을 통해 호가공백시간을 줄이는데 기여하는 바가 높은 LP 는 워런트 종류에 관계없이 높은 유동성을 공급하고 있으며, 이는 워런트 종목선택에 있어 중요한 결정요인이 될 수 있다.

## 6. 결론

한국의 주식워런트증권시장은 시장개설 직후 급격한 성장세를 보여 2 년도 되지 않아 세계 4 위의 시장으로 성장하였다. 또한 워런트시장은 시장구조의 변화라는 세계적 추세를 연구하는데 중요한 대상이 되고 있다. 최근 세계의 주요 거래소들은 저유동성종목이라는 공통된 문제에 직면해 있다. 유럽의 주문주도형시장(order-driven market) 체계하에서는 유동성공급제도를 도입하고, 미국의 호가주도형시장(quote-driven market)은 전자지정가주문장제도를 도입하여 저유동성종목의 안정적 가격형성을 도모하고 있다. 유동성공급자의 도입이 시장유동성을 향상시켰다는 연구결과는 보고되고 있지만, 유동성공급자들이 제공하는 유동성에 차이가 존재하는지에 대한 연구는 전무한 상황이다. 시장체계가 상이한 호가주문형시장의 경우 유동성에 영향을 미치는 요소들을 통제한 이후에도 스페셜리스트간에 차이가 존재한다는 연구결과가 있다.

본 연구는 주문주도형시장의 LP 들이 제도적인 취지에 맞게 유동성에 긍정적인 영향을 미치는지를 확인하고, 나아가 이들 LP 간에 유동성공급지표가 차이가 존재하는지 여부를 분석하기로 한다.

유동성에 대한 분석을 위해 뉴욕증권거래소에서 스페셜리스트를 평가하여 기준으로 알려진 스프레드, 시장심도 그리고 안정성을 이용하였으며. 기존연구에서 유동성 평가항목으로 사용된 거래량, 호가기여도, 최초체결시간을 이용하였다. 또한, 감독기관의 LP 감시기준인 의무호가 위반건수와 의무호가 위반시간을 유동성 공급지표로 이용하였다. 추가로 매도 최우선호가와 매수 최우선호가 중 어느 것

하나가 부족한 상황인 호가공백 건수와 호가공백 시간을 이용하여 LP 들의 영향력과 차이여부를 분석하였다.

본 연구는 2005 년 12 월 1 일 워런트 시장 개설일부터 2007 년 5 월 10 일까지 한국증권선물거래소에 상장된 워런트 중에서 거래가 활발하고, 상장종목수가 많은 지수워런트와 주식워런트를 대상으로 하였다. 주된 결론은 다음과 같다. 워런트의 유동성에 영향을 주는 시장위험, 기업고유의 위험 및 옵션적 특성, 제도적 특성을 통제하더라도 LP 의 존재가 유동성 공급지표에 유의적인 영향을 미치고 있었다. 또한 이러한 영향력은 LP 간에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. LP 간의 이러한 차이는 워런트의 종류나 기초자산의 종류 및 고유한 특성을 고려하더라도 사라지지 않는 체계적인 차이라는 것이다. 이러한 결과는 저유동성종목의 보완책인 LP 의 존재가 유동성에 긍정적인 영향을 미치고 있어 제도의 도입취지를 보여주는 중요한 결과라 할 것이다. 하지만, LP 간 유동성 공급지표에 차이가 존재하고 있어, 투자자 입장에서 최적포트폴리오 구성을 위한 의사결정에 있어 LP 는 거래비용과 수익률에 영향을 미칠 수 있는 중요한 고려요소인 것이다. 워런트의 시장미시구조를 연구하는 연구자에게 있어서도 LP 는 연구결과에 영향을 미칠 수 있는 중요한 통제변수인 것이다. 나아가 제도적인 측면에서 유동성공급자제도의 효율적인 운영과 시장관리를 위해 LP 에 대한 주기적이고 체계적인 평가와 관리 시스템마련이 필요할 것이다. 향후 연구에서는 이러한 LP 간 유동성 공급지표의 차이가 증권사의 시장점유율이나 경험 등에서 근거했는지, 또한 기초자산과 LP 증권사의 계열사적 관계가 유동성 공급지표에 어떠한 영향을 주는지에 대한 분석을 하기로 한다.

## 참 고 문 헌

Anand, A, Daniel G. Weaver, 2006, The value of the Specialist: Empirical evidence from the CBOE, *Journal of Financial Market* 9, 100-118

Anand, A, C. Tanggaard, and D.G. Weaver, 2003, Paying for market quality, working paper, Department of Finance, Rutgers University

Bacidore, J.M , George Sofianos, Liquidity provision and Specialist trading in NYSE-listed non-U.S stock, *Journal of Financial Economics* 63, 133-158

Barnea, Amir 1974, Performance Evaluation of New York Stock Exchange Specialists, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 9, 511-535

Brennan, Michale J, Avanidhar Subrahmanyam, 1995, Investment and price formation in security market, *Journal of Financial Economics*, 38, 361-382

Cao, Charles, Hyuk Choe, and Frank Hatheway, 1997, Does the Specialist matter? Differential execution costs and inter-security subsidization on the New York Stock Exchange, *Journal of Finance* 52, 1615-1640

Chordia, Tarun, Richard Roll and Avanidhar Subrahmanyam, 2005, Evidence on the speed of convergence to market efficiency, *Journal of Financial Economics* 76, 271-292

Christie, W.G, Paul H. Schultz, 1994, Why do NASDAQ Market Makers Avoid Odd-Eighth Quotes? *The Journal of Finance*, 49, 1813-1840

Corwin, S.A, 1999, Difference in trading behavior across NYSE Specialist firms. *Journal of Finance* 54, 721-745

Corwin, S.A, 2004, Specialist Performance and new listing allocations on the NYSE: an empirical analysis, *Journal of Financial Market* 7, 27-51

Coughenour, J.F., Daniel N. Deli, 2002, Liquidity Provision and the Organizational Form of NYSE Specialist Firms, *The Journal of Finance*, 57, 841-869

Hatch, B.C, Shane A Johnson, 2002, The impact of Specialist firm acquisitions on market quality, *Journal of Financial Economics* 66, 139-167

Kehr C. H, J.P. Krahn, and E. Theissen, 2001, The anatomy of a call market, *Journal of Financial Intermediation* 10, 249-270

Madhavan, Ananth , George Sofianos, 1998, An empirical analysis of NYSE Specialist trading, *Journal of Financial Economics* 48, 189-210

Mann, S, K. Venkataraman, and A. Waisburd, 2002, Stock liquidity and the value of a designated liquidity provider: evidence from Euronext Paris, working paper, Texas Christian University

Mayhew, Stewart, 2002, Competition, Market Structure, and Bid-Ask Spreads in Stock Option Markets, *Journal of Finance*, vol 57, No.2 931-958

Neal, Robert 1992, A Comparison of Transaction Costs Between Competitive Market Maker and Specialist Market Structure, *The Journal of Business* 65, 317-334

Panayides, Marios A, 2007, Affirmative obligations and market making with inventory, *Journal of Financial Economics*, 86, 513-542

Savickas, Robert, Arthur J. Wilson, 2003, On Inferring the Direction of Option Trades, 2003, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis* 38, 881-902

TABLE 1 호가 및 체결에 대한 기초통계량

2005년 12월 1일부터 2007년 5월10일까지의 기간에 매도최우선호가와 매수 최우선호가 및 체결가격에 대한 기초통계량이다. Panel A는 전체 호가 자료를 가지고 워런트 전체와 지수워런트, 주식워런트에 대한 기초통계량을 제시하였다. Panel B는 연구목적상 다음의 조건에 해당되는 자료를 제외한 결과이다. 첫째 매도최우선호가 또는 매수최우선호가 없어 스프레드 산출이 불가능한 호가 2.86%(4,918,756건)를 제외하고 둘째 상한가, 하한가가 없는 제도적 특성상 체결 불가능한 호가(예: 999,999,000원)를 제외하기 위하여 매도최우선호가를 기준으로 상위 99.9%(167,299건)에 해당하는 호가(7900원초과)를 제외하였고, 마지막으로 시가 단일가시간에 제출된 호가를 제외하였다. Panel C는 전체 및 지수워런트, 주식워런트의 체결가격에 대한 기초통계량이다. 전체는 워런트 전체를 말하며, 지수, 주식은 각각 기초자산이 주가지수와 개별주식인 워런트를 말한다. 매도 매도최우선호가를, 매수는 매수최우선호가를 지칭한다.

Descriptive statistics	전체		지수		주식	
	매도	매수	매도	매수	매도	매수
<b>Panel A : summary statistics for full quoted data</b>						
Nobs	172,218,054		71,298,907		108,081,398	
Mean	2,320	997	2,182	948	2,418	1,030
St. dev.	517,904	1,160	383,071	1,437	591,256	934
Maximum	999,999,000	10,000,000	999,999,000	10,000,000	999,900,000	2,000,000
99.9%	7,900	7,750	4,125	4,115	8,340	8,270
99%	3,920	3,785	3,045	2,980	4,525	4,385
95%	2,470	2,420	2,315	2,285	2,605	2,550
Q3	1,365	1,345	1,355	1,340	1,375	1,350
Median	850	835	810	800	870	855
Q1	465	455	440	435	480	465
5%	40	45	35	45	40	40
1%	0	0	0	0	0	0
Minimum	0	0	0	0	0	0
<b>PanelB: summary statistics for screened quoted data</b>						
Nobs	168,509,818		65,837,653		100,369,524	
Mean	1,058	1,018	1,009	976	1,094	1,051
St. dev.	791	779	689	681	851	837
Maximum	7,900	7,890	7,900	4,960	7,900	7,890
99.9%	7,740	7,670	3,950	2,955	6,880	6,830
99%	3,850	3,730	3,050	2,990	4,420	4,295
95%	2,490	2,425	2,340	2,300	2,625	2,550
Q3	1,400	1,360	1,400	1,365	1,405	1,360
Median	890	855	855	825	910	875

Q1	515	485	495	465	535	500
5%	160	120	150	115	175	130
1%	50	10	45	10	55	10
Minimum	10	5	10	5	10	5

Panel C : summary statistics for trading data

Nobs	12,645,954	6,605,610	6,038,670
Mean	735	675	800
St. dev.	749	488	953
Maximum	1,000,000	90,000	1,000,000
99.9%	6,840	2,850	7,700
99%	3,300	2,215	4,500
95%	1,910	1,665	2,275
Q3	945	895	1,000
Median	580	585	570
Q1	310	335	285
5%	65	70	55
1%	15	20	10
Minimum	5	5	5

---

# 그림 1 체결가격별 빈도

## a. 주가지수 워런트

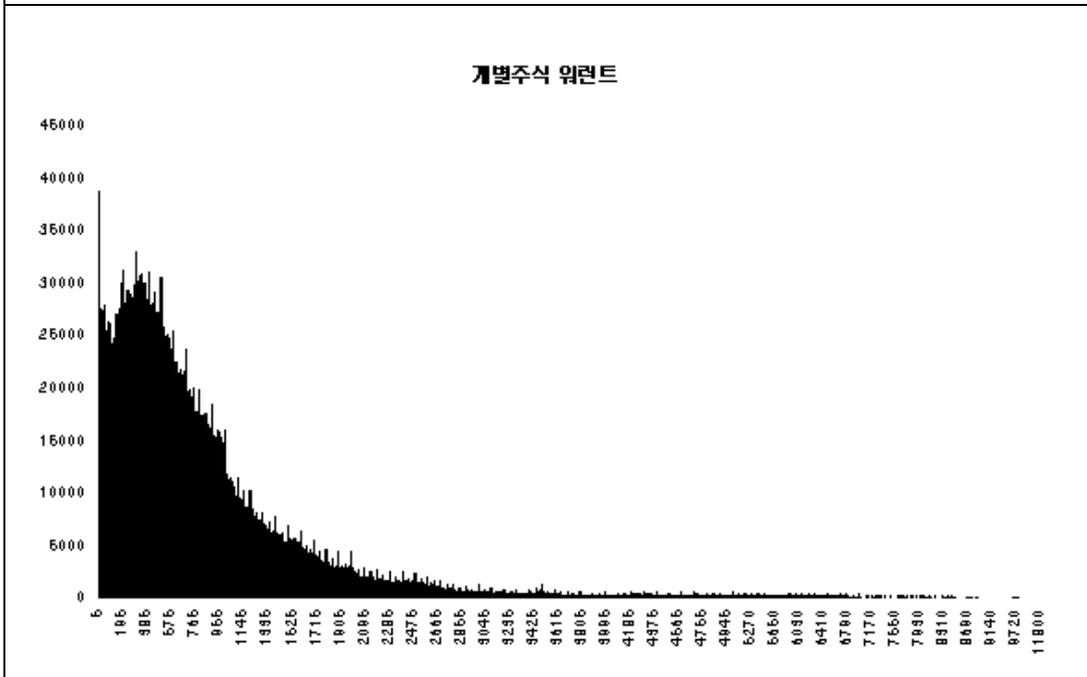
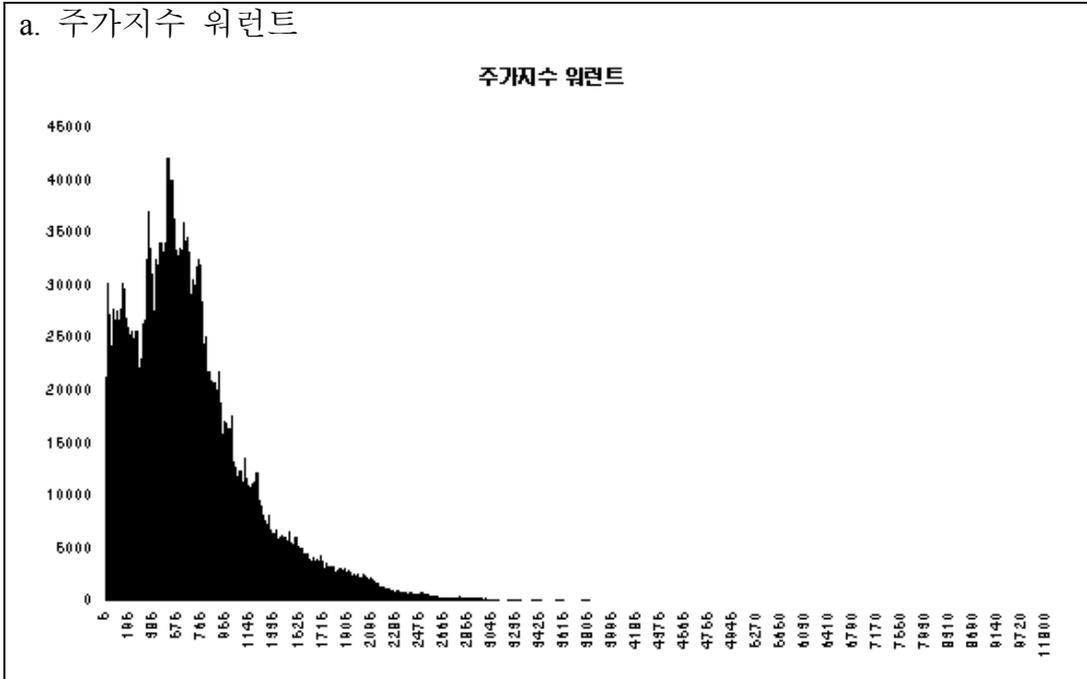


TABLE 2 워런트 종목의 매매내역

연구대상에 포함된 지수워런트 978종목과 주식워런트 2,960종목 각각에 대해 시계열 평균값을 산출하고 이에 대한 기초통계량을 Panel A에 제시하였다. 건당체결량은 당일 체결수량을 체결건수로 나눈값이다. 가격인 당일 종가이며, 거래건, 거래량과 거래액은 당일 체결건수, 체결수량과 체결금액으로 각각 1건, 1000증권, 1백만원 단위이다. Panel A 자료를 LP별로 횡단면 평균값을 산출하여 Panel B에 제시하였다. 국내 증권사와 외국계 증권사를 합하여 워런트시장의 유동성공급자 역할을 하는 증권사는 총 17개이며, 이 중에서 주가지수 워런트를 담당하는 LP는 16개 증권사이며, 주식 워런트를 담당하는 LP는 15개 증권사이다. Panel B의 숫자는 LP를 담당하는 17개 증권사를 회원번호 순으로 일련번호를 부여한 것이다.

Descriptive statistics	지수					주식				
	건당체결량	가격	거래건	거래량	거래금액	건당체결량	가격	거래건	거래량	거래금액
Panel A : summary statistics of time-series mean										
Nobs	946	978	978	978	978	2941	2960	2960	2960	2960
Mean	9,138	732	87	692	651	6,105	848	22	165	106
St. dev.	8,270	611	238	1,337	1,590	4,453	629	38	291	195
Max	54,375	3,424	2,534	10,840	16,439	49,096	6,630	577	3,189	3,017
Median	6,244	552	12	107	47	4,970	710	9	62	39
Min	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0
Panel B : cross-sectional mean of time-series mean by LP										
1	6,460	660	126	571	248	7,330	825	27	241	153
2	11,250	846	79	551	414	5,433	914	18	134	98
3	20,094	533	3	95	110	5,246	968	9	43	31
4	9,060	801	45	526	648	5,333	739	18	112	68
5	2,206	410	1	4	0.4	3,942	931	6	35	13
6	10,789	672	139	1,013	814	7,606	692	32	276	124
7	8,187	944	278	2,119	2,445	4,659	1,173	5	28	30
8	4,102	571	10	43	14					
9						2,531	853	42	94	63
10	4,827	491	8	74	54	9,944	747	29	272	216
11	11,866	656	25	249	167					
12	16,085	789	60	1,349	1,583	4,781	975	30	123	125
13	5,994	667	63	143	71	5,708	1,211	29	154	200
14	3,382	1,148	1	4	5	5,484	791	15	102	59
15	4,797	418	2	12	11	9,060	1,041	6	77	73
16	1,740	1,104	236	511	323	1,979	1,287	61	142	190
17	9,107	597	50	329	153	8,244	1,206	28	228	183

TABLE 3. 유동성 공급지표에 대한 기초통계량

2005년 12월 1일부터 2007년 5월 10일까지의 연구기간에 포함된 978종목의 지수워런트와 2,960종목의 주식워런트에 대하여 유동성 공급지표를 하였다. 가격연속성은 30분 간격으로 산출한 최우선평가의 중간값의 수익률로 산출한 표준편차이며, 스프레드는 절대스프레드를 스프레드의 중간값으로 나누어 백분율로 표현한 proportional spread 값이다. 시장심도는 최우선평가도호가 잔량과 최우선평가도호가 잔량의 합이며, LP 시장심도는 LP가 제출한 호가만으로 계산한 시장심도로 2006.6.5일부터 산출되었다. 불안정성은 직전가 대비 1호가를 초과해서 체결된 수량이 전체 체결수량에서 차지하는 비율이며, 거래량은 당일 거래된 체결수량이다. 의무위반 건수는 LP들이 감독기관에 신고한 스프레드보다 시장스프레드가 큰 경우 5분 이내에 이를 축소시키는 의무호가를 제출해야 하는데, 이를 위반한 건수이며, 의무위반 시간은 의무호가를 위반한 경우 의무호가 제출 발생시점부터 의무호가 제출시점까지를 초단위 누적한 시간이다. 호가기여도는 LP가 제출한 호가 중 직전 스프레드를 축소시킨 호가수량이 LP가 제출한 전체 호가에서 차지하는 비중으로 정상호가와 정정호가만을 이용하여 계산하였다. 최초체결시간은 장 개시후 최초체결까지 소요된 시간을 말하며, 초단위로 변환하여 계산하였다. 시장심도, LP시장심도 그리고 거래량은 분포의 특성상 좌측으로 편위되어 있어 이후 회귀분석에서는 자연로그값으로 변환하여 적용하였다. Nobs는 각각의 유동성 공급지표에 대해 매매일마다 종목별로 산출한 것을 나타내며, 지표간의 Nobs의 차이는 결측치에 의한 결과이다.

descriptive statistics	가격연속성(%)		스프레드(%)		시장심도		LP 시장심도		불안정성(%)	
	지수	주식	지수	주식	지수	주식	지수	주식	지수	주식
Nobs	59,803	228,615	60,879	231,584	60,879	231,584	35,651	139,876	41,497	164,332
Mean	7	5.3	11.0	9.7	149,192	54,441	128,570	40,810	37.8	46.3
St. dev.	39	36.1	26.2	23.4	151,356	74,753	87,208	33,062	36.1	36.3
Maximum	4,685	12,634	199.6	119.8	7,393,808	6,48,6244	793,364	613,744	100	100
95%	29.1	21.4	65.3	46.0	371,740	134,544	304,392	105,635	100	100
Q3	4.29	3.8	6.2	5.7	197,736	58,895	172,909	48,062	65.3	81.9
Median	2.31	2.2	2.2	3.0	124,696	40,000	116,457	32,363	25.8	40.9
Q1	1.49	1.5	1.1	1.3	71,424	31,760	66,843	21,858	4.7	12.1
5%	0.8	0.8	0.6	1.2	6,261	9,583	18,420	6,754	0	0
Minimum	0	0	0.2	0.3	20	20	1	1	0	0

descriptive statistics	거래량		의무위반 건수		의무위반 시간		호가기여도(%)		최초체결시간	
	지수	주식	지수	주식	지수	주식	지수	주식	지수	주식
Nobs	44,442	174,427	49,267	208,743	49,267	208,743	53,258	218,613	41,497	164,332
Mean	1,093,324	250,599	0.0	0.1	27.9	65.1	55.8	52.5	2,836	3,302
St. dev.	3,091,850	690,846	0.3	0.5	479.9	663	15.5	9.5	4,781	4,985
Maximum	59,312,510	27,900,000	13	24	18,18	20,654	100	100	20,987	21,471
95%	6,210,050	1,170,000	0	0	0	0	99.4	66.5	15186	15,674
Q3	516,280	194,000	0	0	0	0	55.1	52.7	2,980	4,000
Median	61,010	40,000	0	0	0	0	50.3	50.6	602	1,000

Q1	5,000	4,290	0	0	0	0	50.0	49.8	170	300
5%	30	50	0	0	0	0	48.6	46.7	23	30
Minimum	10	10	0	0	0	0	0	0.0	2	2

---

TABLE 4 지수워런트 LP간에 유동성 공급지표에 대한 차이 비교

$$measure_i = \alpha_0 + \sum_{k=1}^{15} \alpha_k I_{k,i} + \beta_1 Ln(Trade\ Size)_i + \beta_2 Ln(Price)_i + \beta_3 STD_i + \beta_4 (Moneyness)_i + \beta_5 (Maturity)_i + \beta_6 (Call)_i + \beta_7 (LP)_i + \varepsilon_i$$

2005년 12월 1일부터 2007년 5월 10일 기간 동안 주가지수 워런트(978종목)를 담당하는 LP들간에 유동성 공급지표에 차이가 존재하는지 분석하였다. 유동성 measure는 스프레드, 시장심도 등 9가지를 이용하였다. 16개의 지수워런트 LP간에 유동성 공급지표의 차이여부를 분석하기 위하여 15개의 더미변수를 이용하였으며, k번째 LP(k=1,2,...,15)에 대한 더미변수이다. 유동성 공급지표에 영향을 미치는 요소들을 통제하기 위하여 다음과 같은 통제변수를 추가하였다. Ln(Trade size)는 당일체결수량을 당일 체결건수로 나눈값을 자연로그로 변환한 값이며, Ln(Price)는 당일종가를 자연로그값으로 변환하였다. STD는 30분간격으로 산출한 최우선호가 mid-point 수익률의 표준편차이다. Moneyness는 ITM 또는 ATM을 나타내는 더미변수이며, Maturity는 워런트 만기까지의 잔존일수이다. Call은 콜옵션을 나타내는 더미변수이며, LP는 워런트 매매제도 특성상 만기 1개월 이전부터 불공개거래 개연성 때문에 LP의 호가제출이 금지되고 있다. 이러한 제도적 요소를 반영하기 위하여 LP의 호가제출이 허용되는 기간을 나타내는 더미변수를 설정하였다. LP가 유동성 측정치에 유의적인 영향을 미치지 않는다는 가설과 유동성 측정치가 LP간에 차이가 없다는 것을 귀무가설로 하여 F-test를 하였으며, 귀무가설은 (1)  $H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_{15} = 0$ , (2)  $H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_{15}$ 이다. LP 더미변수의 계수 및 통계 정보는 표에서 생략하였다. \*\*, \*는 1%, 5%의 유의수준을 나타낸다.

	스프레드		시장심도		LP 시장심도	
	coefficient	t-value	coefficient	t-value	coefficient	t-value
Trade size	-0.0	(-7.9) **	0.0	(50.6) **	0.0	(33.3) **
Price	-4.8	(-64.8) **	-0.3	(-68.1) **	-0.0	(-2.4)
STD	0.1	(48.6) **	-0.0	(-11.1) **	-0.0	(-6.7) **
Moneyness	1.5	(8.3) **	0.0	(2.6) *	-0.1	(-10.2) **
Maturity	0.0	(1.0)	0.0	(18.1) **	0.0	(3.0) **
Call	2.2	(12.3) **	0.2	(15.2) **	-0.0	(-2.0) *
LP	-16.7	(-70.6) **	1.4	(97.9) **		
Adj R-Sq	0.31		0.32		0.15	
F-test(1)	105.1	P<.0001	209.1	P<.0001		
F-test(2)	111.7	P<.0001	221.3	P<.0001	317.0	P<.0001
	불안정성		거래량		의무위반 건수	
	coefficient	t-value	coefficient	t-value	coefficient	t-value
Trade size	-0.0	(-46.8) **	0.0	(15.4) **	0.0	(2.8) **
Price	9.0	(58.8) **	-0.2	(13.4) **	-0.1	(-33.7) **
STD	0.0	(7.0) **	-0.0	(6.9) **	0.0	(7.2) **
Moneyness	5.5	(15.1) **	-0.8	(25.4) **	0.0	(2.3) *
Maturity	0.1	(13.3) **	-0.0	(32.7) **	0.0	(0.3)
Call	3.0	(7.9) **	-0.3	(7.9) **	0.0	(4.7) **
LP	-3.0	(5.9) **	0.4	(8.6) **		

Adj R-sq	0.18		0.31		0.04	
F-test(1)	107.0	P<.0001	175.0	P<.0001		
F-test(2)	114.5	P<.0001	170.7	P<.0001	6.0	P<.0001

	의무위반 시간			호가기여도			최초체결시간		
	coefficient	t-value		coefficient	t-value		coefficient	t-value	
Trade size	0.0	(3.8)	**	0.0	(10.7)	**	-0.0	(-10.1)	**
Price	-66.0	(29.2)	**	-0.7	(-11.3)	**	66.4	(3.1)	**
STD	2.2	(1.5)	**	0.0	(15.4)	**	3.9	(5.5)	**
Moneyness	15.9	(3.4)	**	0.7	(5.5)	**	682.1	(13.1)	**
Maturity	0.1	(1.3)		0.0	(2.5)	*	8.6	(15.6)	**
Call	12.2	(2.5)	*	0.4	(3.0)	**	245.0	(4.6)	**
LP							-288.3	(-4.0)	**
Adj R-sq	0.05			0.50			0.03		
F-test(1)							53.9	P<.0001	
F-test(2)	6.6	P<.0001		2,581	P<.0001		57.7	P<.0001	

TABLE 5 주식워런트 LP간에 유동성 공급지표에 대한 차이 비교

$$\begin{aligned}
 measure_i = & \alpha_0 + \sum_{k=1}^{14} \alpha_k I_{k,i} + \beta_1 Ln(Trade Size)_i + \beta_2 Ln(Price)_i + \beta_3 STD_i \\
 & + \beta_4 (Moneyness)_i + \beta_5 (Maturity)_i + \beta_6 (Call)_i + \beta_7 (LP)_i \\
 & + \beta_8 Ln(Stock Mkt Cap)_i + \beta_9 STD(Stock)_i + \beta_{10} Ln(Stock Trade Size)_i \\
 & + \beta_{11} Ln(Stock Price)_i + \varepsilon_i
 \end{aligned}$$

2005년 12월 1일부터 2007년 5월 10일 기간 동안 주식워런트(2,960종목)를 담당하는 LP간에 유동성 공급지표에 차이가 존재하는지 분석하였다. 유동성 measure는 스프레드, 시장심도 등 9가지를 이용하였다. 15개의 주식워런트 LP간에 유동성 공급지표의 차이여부를 분석하기 위하여 14개의 더미변수를 이용하였으며, 는 k번째 LP(k=1,2,...14)에 대한 더미변수이다. 유동성 공급지표에 영향을 미치는 요소들을 통제하기 위하여 지수워런트와 동일한 통제변수를 사용하였다. 추가로 지수워런트와 달리 시장위험이외에 기업고유의 위험이 유동성 공급지표에 영향을 주기 때문에 이러한 요인을 통제하기 위한 다음의 추가변수를 설정하였다. Ln(Stock Mkt Cap)은 기초자산의 당일 종가로 산출한 시가총액을 자연로그로 변환한 값이며, STD(Stock)는 기초자산의 장중 고가와 저가의 차이를 장중저가로 나눈값을 percent로 표현한 것이다. Ln(Stock Trade size)는 기초자산 당일 체결수량을 체결건수로 나눈값을 자연로그로 변환한 값이며, Ln(Stock Price)는 기초자산의 당일 종가를 자연로그로 표현한 값이다. LP가 유동성 측정치에 유의적인 영향을 미치지 않는다는 가설과 유동성 측정치가 LP간에 차이가 없다는 것을 귀무가설로 하여 F-test를 하였으며, 귀무가설은 (1)  $H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_{14} = 0$ , (2)  $H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_{14}$  이다. LP 더미변수의 계수 및 통계정보는 표에서 생략하였다. \*\*, \*는 1%, 5%의 유의수준을 나타낸다.

	스프레드		시장심도		LP 시장심도	
	coefficient	t-value	coefficient	t-value	coefficient	t-value
Trade size	-0.0	(-23.1) **	0.0	(126.8) **	0.0	(89.3) **
Price	-5.1	(-153.0) **	-0.3	(-183.7) **	-0.1	(-58.0) **
STD	0.1	(58.4) **	-0.0	(-15.8) **	-0.0	(-11.5) **
Moneyness	0.2	(2.4) *	-0.0	(-8.0) **	-0.0	(-1.6)
Maturity	-0.0	(-6.5) **	0.0	(40.2) **	0.0	(16.0) **
Call	-0.4	(-3.0) **	-0.0	(-6.0) **	-0.0	(-0.1)
Stock Mkt Cap	-0.4	(-7.7) **	0.1	(22.4) **	0.1	(41.6) **
STD(Stock)	0.4	(14.3) **	-0.0	(-19.2) **	-0.0	(-4.0) **
Stock trade size	0.0	(3.3) **	-0.0	(-1.1)	0.0	(0.8)
Stock Price	0.4	(6.1) **	-0.0	(-3.0) **	-0.0	(-2.8) **
LP	-22.7	(-160.8) **	1.1	(159.1) **	0.2	(14.9) **
Adj R-sq	0.35		0.37		0.16	
F-test(1)	439.5	P<.0001	680.0	P<.0001		
F-test(2)	473.2	P<.0001	709.9	P<.0001	483.7	P<.0001

	불안정성			거래량			의무위반 건수		
	coefficient	t-value		coefficient	t-value		coefficient	t-value	
Trade size	-0.0	(-72.1)	**	0.0	(254.2)	**	-0.0	(-12.9)	**
Price	14.0	(178.8)	**	-0.3	(-55.7)	**	-0.1	(-82.3)	**
STD	0.0	(4.1)	**	-0.0	(-3.1)	**	0.0	(21.0)	**
Moneyness	-4.1	(-20.3)	**	0.3	(18.4)	**	0.0	(3.0)	**
Maturity	-0.0	(-9.2)	**	-0.0	(-18.8)	**	-0.0	(-7.2)	**
Call	1.0	(3.2)	**	-0.1	(-3.5)	**	0.0	(0.3)	
Stock Mkt Cap	-2.1	(-18.5)	**	0.3	(31.1)	**	-0.0	(-2.1)	*
STD(Stock)	0.5	(8.0)	**	0.3	(59.7)	**	0.0	(14.0)	**
Stock trade size	-0.0	(-5.0)	**	0.0	(6.7)	**	0.0	(0.0)	
Stock Price	-0.7	(-4.4)	**	0.1	(6.9)	**	0.0	(4.0)	**
LP	-8.8	(-26.6)	**	1.2	(52.0)	**			
Adj R-sq	0.24			0.35			0.06		
F-test(1)	126.6	P<.0001		281.1	P<.0001				
F-test(2)	131.4	P<.0001		297.1	P<.0001		73.7	P<.0001	
	의무위반 시간			호가기여도			최초체결시간		
	coefficient	t-value		coefficient	t-value		coefficient	t-value	
Trade size	-0.0	(-7.2)	**	0.0	(43.5)	**	-0.0	(-16.8)	**
Price	-98.1	(-70.5)	**	-1.1	(-44.7)	**	356.0	(29.6)	**
STD	1.9	(20.1)	**	0.1	(41.7)	**	2.3	(5.2)	**
Moneyness	9.0	(2.8)	**	1.0	(16.9)	**	-381.0	(-12.3)	**
Maturity	-0.2	(-5.5)	**	0.0	(4.6)	**	4.0	(10.3)	**
Call	-2.5	(-0.5)		-0.8	(-9.2)	**	87.2	(1.9)	
Stock Mkt Cap	-0.7	(-0.4)		0.1	(2.0)	*	-367.0	(-20.5)	**
STD(Stock)	8.1	(8.5)	**	-0.0	(-0.8)		-170.0	(-18.6)	**
Stock trade size	-0.0	(-1.0)		0.0	(9.1)	**	-0.6	(-5.1)	**
Stock Price	3.0	(1.2)		0.3	(6.0)	**	-118	(-5.1)	**
LP							-1,447.0	(-28.5)	**
Adj R-sq	0.05			0.22			0.03		
F-test	136.4	P<.0001		2,653	P<.0001		78.2	P<.0001	
							80.4	P<.0001	

TABLE 6 지수워런트와 주식워런트간의 차이비교 I

2005년 12월 1일부터 2007년 5월 10일 기간동안 지수워런트와 주식워런트를 모두를 담당하는 14개 LP를 대상으로 스프레드, 시장심도 그리고 LP 시장심도를 이용하여 유동성 공급지표에 대한 차이여부를 비교, 분석하였다. Panel A는 두 집단 전체에 대한 유동성 공급지표 값에 대한 통계치와 평균, Median의 동일성 검정결과를 제시하였다. Panel B는 각 LP별로 구분하여 주식워런트와 주가지수워런트 두 집단간의 유동성 공급지표의 평균값과 동일성검정 결과이며, ( )는 t-value 값이다. Panel C는 주식워런트에 대한 LP의 유동성 공급지표 순위와 주가지수 워런트에 대한 LP의 유동성 공급지표 순위를 각각 산출하고 두 순위간에 스피어만 상관계수를 도출하였다. 이는 지수워런트에서 유동성공급지표의 순위가 높은 LP가 주식워런트에서도 유동성공급지표의 순위가 높은지를 통해, LP간 상대적 우위관계가 두 집단간에 지속되는지를 분석하고자 한다. Median를 이용한 추가분석결과도 함께 제시하였으며, \*\*, \*은 1%, 5%의 유의수준을 나타낸다.

	스프레드			시장심도			LP 시장심도		
	지수	주식	T-value	지수	주식	T-value	지수	주식	T-value
Panel A : compare index-warrant with stock-warrant									
Nobs	53,440	229,956		53,440	229,956		31,356	139,406	
Mean	10.1	9.6	**	11.5	10.6	**	11.5	10.3	**
St. dev.	25.7	23.4		1.3	0.9		1.0	0.9	
Maximum	200	200		16.0	16.0		14.0	13.0	
Q3	5.2	5.7		12.2	11.0		12.1	10.8	
Median	2.0	3.0	**	11.8	10.6	**	11.8	10.4	**
Q1	1.1	1.9		11.2	10.4		11.2	10.0	
Minimum	0.2	0.3		3.0	3.0		0.0	0.0	
Panel B : compare index-warrant with stock-warrant by LP									
1	7.0	8.6	(7.5) **	11.7	10.7	(-89.2) **	11.5	10.4	(-127.8) **
2	9.8	8.6	(-4.1) **	11.8	10.7	(-83.7) **	12.0	10.4	(-147.1) **
3	2.5	4.3	(7.1) **	12.2	11.0	(-72.2) **	11.6	10.6	(-13.9) **
4	13.6	13.8	(0.5)	11.3	10.5	(-64.5) **	11.3	10.3	(-63.9) **
5	6.8	10.2	(2.7) **	10.4	10.3	(-1.4)	9.8	9.8	(0.0)
6	10.2	10.3	(0.4)	11.5	10.6	(-58.7) **	11.4	10.4	(-56.5) **
7	10.0	6.9	(-6.2) **	11.1	10.1	(-41) **	11.3	9.7	(-64.4) **
8	9.5	13.4	(1.9)	11.8	10.8	(-11.4) **	11.6	10.5	(-16.4) **
9	7.9	7.6	(-0.9)	11.2	10.3	(-62.1) **	11.1	9.9	(-87.6) **
10	21.9	32.0	(7.4) **	11.1	10.5	(-14) **	11.0	10.5	(-7.3) **
11	1.1	8.0	(34.3) **	10.9	10.8	(-0.7)	10.7	10.5	(-0.9)
12	2.5	3.3	(3.5) **	11.1	10.3	(-15.9) **	10.6	9.9	(-6.1) **
13	1.5	2.0	(4.1) **	10.4	10.2	(-6.9) **	12.5	10.5	(-53.1) **
14	8.6	5.8	(-4.2) **	12.5	10.8	(-44.8) **			

Panel C : correlation between index-warrant rank and stock-warrant rank

Corr	Mean	0.69	**	0.64	*	0.60	*
	Median	0.72	**	0.57	*	0.45	

TABLE 7 지수워런트와 주식워런트간의 차이비교 II

2005년 12월 1일부터 2007년 5월 10일 기간동안 지수워런트와 주식워런트를 모두를 담당하는 14개 LP를 대상으로 불안정성, 거래량 그리고 의무워런트수를 이용하여 유동성 공급지표에 대한 차이여부를 비교, 분석하였다. Panel A는 두 집단 전체에 대한 유동성 공급지표 값에 대한 통계치와 평균, Median의 동일성 검정결과를 제시하였다. Panel B는 각 LP별로 구분하여 주식워런트와 주가지수워런트 두 집단간의 유동성 공급지표의 평균값과 동일성검정 결과이며, ( )는 t-value 값이다. Panel C는 주식워런트에 대한 LP의 유동성 공급지표 순위와 주가지수 워런트에 대한 LP의 유동성 공급지표 순위를 각각 산출하고 두 순위간에 스피어만 상관계수를 도출하였다. 이는 지수워런트에서 유동성공급지표의 순위가 높은 LP가 주식워런트에서도 유동성공급지표의 순위가 높은지를 통해, LP간 상대적 우위관계가 두 집단간에 지속되는지를 분석하고자 한다. Median를 이용한 추가분석결과도 함께 제시하였으며, \*\*, \*은 1%, 5%의 유의수준을 나타낸다. 의무워런트수의 Median 검정은 0 값을 제외한 결과이다.

	불안정성			거래량			의무워런트수		
	지수	주식	T-value	지수	주식	T-value	지수	주식	T-value
Panel A : compare index-warrant with stock-warrant									
Nobs	37,114	162,790		39,719	172,874		48,229	217,115	
Mean	36.2	46.4	**	10.8	10	**	0.0	0.1	**
St. dev.	35.5	36.3		3.5	3		0.4	0.6	
Maximum	100	100		18.0	17.0		13.0	24.0	
Q3	60.2	82.3		13.4	12.2		0.0	0.0	
Median	24.0	41.2	**	11.3	10.6	**	0.0	0.0	**
Q1	4	12.2		8.7	8.4		0.0	0.0	
Minimum	0	0		2.3	2.3		0.0	0.0	
Panel B : compare index-warrant with stock-warrant by LP									
1	33.5	42.1	(21.5) **	10.6	10.5	(-4.5) **	0.0	0.1	(5.6) **
2	39.9	53.1	(29) **	10.8	9.6	(-28.9) **	0.0	0.1	(15.3) **
3	47.8	61.6	(2.9) **	10.0	8.8	(-3.5) **	0.1	0.1	(-0.4)
4	42.7	42.8	(0.2)	10.3	9.8	(-12.2) **	0.0	0.1	(14) **
5	42.0	56.4	(1.3)	7.4	8.8	(1.5)	0.1	0.1	(2.5) *
6	31.3	40.2	(17) **	11.2	10.7	(-10.3) **	0.1	0.1	(3.2) **
7	26.7	62.1	(38.9) **	11.8	8.9	(-34) **	0.0	0.4	(15.0) **
8	52.7	26.1	(-8.7) **	9.1	11.4	(8.6) **	0.0	0.0	(1.1)
9	34.8	48.2	(19) **	11.5	10.0	(-22.5) **	0.0	0.0	(2.2) *
10	46.2	47.4	(0.6)	9.8	10.5	(4.4) **	0.0	0.1	(6.1) **
11	80.3	48.4	(-6) **	8.1	9.6	(2.6) *	0.0	0.0	(11.1) **
12	70.6	58.4	(-2.8) **	7.9	10.0	(5.7) **	0.0	0.0	(2.7) **
13	26.1	41.5	(5.7) **	11.9	10.8	(-4.9) **	0.0	0.0	(4.8) **
14	40.6	48.4	(4.9) **	10.4	11.0	(4.9) **	0.1	0.1	(0.2)

Panel C : correlation between index-warrant rank and stock-warrant rank

Corr	Mean	0.20	0.16	0.69	**
	Median	0.13	0.18		

---

TABLE 8 지수워런트와 주식워런트간의 차이비교 III

2005년 12월 1일부터 2007년 5월 10일 기간동안 지수워런트와 주식워런트를 모두를 담당하는 14개 LP를 대상으로 의무워반 시간, 호가기여도 그리고 최초체결시간을 이용하여 유동성 공급지표에 대한 차이여부를 비교, 분석하였다. Panel A는 두 집단 전체에 대한 유동성 공급지표 값에 대한 통계치와 평균, Median의 동일성 검정결과를 제시하였다. Panel B는 각 LP별로 구분하여 주식워런트와 주가지수워런트 두 집단간의 유동성 공급지표의 평균값과 동일성검정 결과이며, ( )는 t-value 값이다. Panel C는 주식워런트에 대한 LP의 유동성 공급지표 순위와 주가지수 워런트에 대한 LP의 유동성 공급지표 순위를 각각 산출하고 두 순위간에 스피어만 상관계수를 도출하였다. 이는 지수워런트에서 유동성공급지표의 순위가 높은 LP가 주식워런트에서도 유동성공급지표의 순위가 높은지를 통해, LP간 상대적 우위관계가 두 집단간에 지속되는지를 분석하고자 한다. Median를 이용한 추가분석결과도 함께 제시하였으며, \*\*, \*은 1%, 5%의 유의수준을 나타낸다. 의무워반 건수의 Median 검정은 0 값을 제외한 결과이다.

	의무워반시간			호가기여도			최초체결시간		
	지수	주식	T-value	지수	주식	T-value	지수	주식	T-value
Panel A : compare index-warrant with stock-warrant									
Nobs	48,229	217,155		48,229	217,155		37,114	162,790	
Mean	48.2	82	**	52.6	52.5	**	2,706	3,314	**
St. dev.	664	788		10.0	9.3		4,693	4,992	
Maximum	20,000	20000		100	100		20,000	20,987	
Q3	0	0		52.9	52.7		3,000	4,000	
Median	0	0	**	50.2	50.6	**	500	1,000	**
Q1	0	0		49.9	49.8		100	300	
Minimum	0	0		0.0	0.0		2	2	
Panel B : compare index-warrant with stock-warrant by LP									
1	45.5	57.8	(1.6)	50.5	51.5	(13.2) **	2,149	3,069	(18.4) **
2	53.2	128.1	(8.5) **	51.8	51.9	(0.7)	2,741	3,708	(15.6) **
3	2.6	38.8	(4.1) **	50.0	49.4	(-5.3) **	5,229	4,123	(-1.7)
4	25.0	42.4	(4.3) **	55.4	54.5	(-7.2) **	3,456	3,405	(-0.8)
5	26.6	85.5	(3.6) **	52.2	56.3	(5.7) **	6,900	4,992	(-1.2)
6	87.8	75.1	(-1.1)	50.7	52.8	(18.8) **	2,737	2,956	(3.2) **
7	66.1	481.6	(18.1) **	53.8	50.0	(-17.7) **	2,081	4,652	(18.4) **
8	5.1	16.4	(1.1)	53.7	57.1	(1.9)	3,536	2,632	(-2.1) *
9	30.6	42.0	(1.4)	51.0	50.7	(-3.6) **	2,897	3,181	(2.9) **
10	9.0	27.6	(3.3) **	92.9	89.2	(-4.1) **	3,098	2,374	(-2.8) **
11	0.0	81.1	(9) **	49.4	50.0	(8.6) **	2,308	3,330	(0.8)
12	11.0	13.5	(0.2)	49.9	49.9	(0.3)	5,654	3,764	(-2.3) *
13	0.0	16.8	(3.1) **	54.8	52.6	(-2.9) **	486	1,546	(6.2) **
14	62.8	44.0	(-0.9)	51.9	52.6	(2.7) **	2,930	2,613	(-1.6)

Panel C : correlation between index-warrant rank and stock-warrant rank

Corr	Mean	0.58	**	0.68	**	0.36
	Median			0.58	*	0.44

---

TABLE 9 호가공백건수 및 누적시간에 대한 기초통계량

2005년 12월 1일부터 2007년 5월 10일까지 자료 중 최우선매도호가 또는 최우선매수호가 없어 스프레드 산출이 불가능한 호가 즉 호가공백을 유동성 공급지표로 하여 분석하였다. 건수는 스프레드 산출이 불가능한 호가공백 발생건수를 말하며, 누적시간은 호가공백이 소멸될 때까지 소요된 시간을 초단위로 계산하였다. 지수워런트의 경우 전체 978종목 중 99.1%인 969종목에서 호가공백이 발생했으며, 주식워런트의 경우 전체 2,960종목 중 99.8%인 2,954종목에서 호가공백이 발생하였다. 개별 종목에 대하여 time-series mean을 산출하고, 이에 대한 기초통계량을 Panel A에 제시하였으며, 이 자료를 다시 LP별로 cross-sectional mean을 산출하여 Panel B에 제시하였다.

	전체		지수		주식	
	건수	누적시간	건수	누적시간	건수	누적시간
Panel A : summary statistics of time-series mean						
Nobs	3,931	3,931	969	969	2,954	2,954
Mean	24	1,088	36	1,423	20	980
St. dev.	50	1,607	74	1,991	38	1,445
Maximum	922	15,374	922	11,762	820	15,374
Q3	19	1,022	27	1,525	17	943
Median	9	547	11	596	9	543
Q1	5	313	4	301	5	316
Minimum	1	2	1	2	1	3
Panel B : cross-sectional mean of time-series mean by LP						
1	10	856	7	1,294	11	751
2	12	796	16	872	11	783
3	4	417	4	309	4	435
4	38	863	29	862	42	864
5	106	3,721	17	1,123	111	3,857
6	11	1,054	15	1,167	10	1,017
7	12	817	19	1,028	4	609
8	160	4,665	160	4,665		
9	7	3,645			7	3,645
10	7	556	4	425	20	1,081
11	15	595	15	595		
12	11	870	22	798	8	886
13	258	6,185	416	6,103	219	6,206
14	7	911	2	450	7	914
15	7	517	2	326	9	589

16	12	1,944	13	2,417	12	1,878
17	22	1,334	18	1,134	24	1,476

TABLE 10 호가공백을 이용한 유동성 공급지표의 차이분석

$$measure_i = \alpha_0 + \sum_{k=1}^{15} \alpha_k I_{k,i} + \beta_1 Ln(Trade Size)_i + \beta_2 Ln(Price)_i + \beta_3 STD_i + \beta_4 (Moneyness)_i + \beta_5 (Maturity)_i + \beta_6 (Call)_i + \beta_7 (LP)_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$measure_i = \alpha_0 + \sum_{k=1}^{14} \alpha_k I_{k,i} + \beta_1 Ln(Trade Size)_i + \beta_2 Ln(Price)_i + \beta_3 STD_i + \beta_4 (Moneyness)_i + \beta_5 (Maturity)_i + \beta_6 (Call)_i + \beta_7 (LP)_i + \beta_8 Ln(Stock Mkt Cap)_i + \beta_9 STD(Stock)_i + \beta_{10} Ln(Stock Trade Size)_i + \beta_{11} Ln(Stock Price)_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

2005년 12월 1일부터 2007년 5월 10일 기간 동안 주가지수 워런트(969종목)를 담당하는 LP들간에 호가공백을 이용한 유동성 공급지표에 차이가 존재하는지(1)와 주식워런트(2,954종목)를 담당하는 LP들간에 차이여부를 분석하였다. 두 종류의 워런트를 모두 담당하는 LP만을 연구대상으로 하였다. Panel A는 회귀분석결과와 유동성 측정치가 LP들간에 차이가 없다는 귀무가설(지수:, 주식:)에 대한 F-test이다. Panel B는 지수워런트와 주식워런트간에 평균에 대한 동일성검정 결과를 전체 및 LP별로 비교, 분석하였다. Panel C는 주식워런트에 대한 LP의 유동성공급지표 순위와 주가지수 워런트에 대한 LP의 유동성공급지표 순위를 각각 산출하고, 두 순위간에 스피어만 상관계수를 도출하였다. 이는 지수워런트에서 유동성공급지표의 순위가 높은 LP가 주식워런트에서도 유동성공급지표의 순위가 높은지를 통해 LP간 상대적 우위관계가 두 집단간에 지속되는지를 분석하고자 한다. Median을 이용한 추가분석결과도 함께 제시하였으며, \*\*, \*는 각각 1%, 5%의 유의수준을 나타낸다.

	호가공백 건수				호가공백 시간				
	지수		주식		지수		주식		
Panel A: regression and F-test result									
Trade size	0.0	4.3 **	0.0	22.3 **	0.0	2.5 *	0.0	12.2 **	
Price	17.0	17.8 **	8.9	40.6 **	-377.0	-18.1 **	-357.3	-60.2 **	
STD	0.1	3.9 **	0.1	9.8 **	-1.5	-2.0 *	1.6	9.0 **	
Moneyness	-4.7	-2.5 *	0.2	0.4	50.1	1.2	39.6	2.9 **	
Maturity	0.1	3.2 **	-0.1	-10.5 **	-0.9	-1.1	1.5	8.8 **	
Call	17.1	8.2 **	-2.9	-4.0 **	357.6	7.9 **	6.2	0.3	
LP	-8.7	-2.6 **	4.9	5.3 **	-646.2	-8.8 **	-917.9	-36.7 **	
Stock Mkt Cap			0.3	1.2			-14.7	-1.9	
STD(Stock)			4.1	28.0 **			-4.7	-1.2	
Stock trade size			-0.0	-4.8 **			0.2	2.9 **	
Stock Price			1.4	3.7 **			64.3	6.4 **	
Adj R-sq	0.42			0.33		0.49		0.32	
F-test(1)	1101	<.0001	3260	<.0001	1362	<.0001	3098	<.0001	

F-test(2)                    1172 <.0001                    3047 <.0001                    1452 <.0001                    3268 <.0001

Panel B : compare index-warrant with stock-warrant

	지수	주식	t-value	지수	주식	t-value
Nobs	28,194	143436		28,194	143436	
Mean	27.3	21.3	**	1,047	966	**
St. dev.	108	66		2,995	2492.4	
Maximum	3,724	1655		21,573	21582	
Q3	16	13		565	603	
Median	4	4	**	346	368	**
Q1	2	2		55	69	
Minimum	1	1		0	0	
1	7	12	(10.1) **	1,538	831	(-7.6) **
2	15	10	(-11.8) **	851	834	(-0.7)
3	5	4	(-1.5)	326	440	(4.9) **
4	41	44	(1.8)	821	748	(-2.3) *
5	17	107	(18.9) **	1,093	3,885	(9.5) **
6	11	9	(-2.5) *	1,023	925	(-2.2) *
7	16	4	(-13.0) **	1,001	632	(-6.1) **
8	5	21	(6.8) **	431	1,045	(2.8) **
9	29	8	(-19.0) **	887	851	(-0.5)
10	375	244	(-5.5) **	5,998	6,620	(1.9)
11	2	8	(10.7) **	450	929	(9.2) **
12	3	9	(8.0) **	312	666	(8.2) **
13	8	10	(1.4)	184	403	(2.5) *
14	22	25	(1.3)	1,252	1,537	(3.0) **

Panel C: correlation between index-warrant rank and stock-warrant rank

corr	mean	0.46	0.63	*
	median	0.52	0.74	**